VAISALA

# GUÍA DEL USUARIO

## Transmisor de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® serie HMT330

M210566ES-K

PUBLICADO POR

Vaisala Oyj
Dirección: Vanha Nurmijärventie 21, FI-01670 Vantaa, Finlandia
Dirección de correo: Apdo. postal 26, FI-00421 Helsinki, Finlandia
Teléfono: +358 9 8949 1
Fax: +358 9 8949 2227

Visite nuestras páginas de Internet en www.vaisala.com

© Vaisala 2015

Queda prohibida la reproducción, la publicación o la exhibición pública de este manual de cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico (incluida la fotocopia), así como la modificación, la traducción, la adaptación, la venta o la divulgación de su contenido a terceros sin el permiso previo por escrito del propietario de los derechos de autor. Los manuales traducidos y las partes traducidas de documentos multilingües se basan en las versiones originales en inglés. En casos de ambigüedad, se aplican las versiones en inglés, no las traducciones.

El contenido de este manual se puede modificar sin previo aviso.

Este manual no genera ninguna obligación legalmente vinculante para Vaisala con respecto a los clientes o los usuarios finales. Todos los acuerdos y las obligaciones legalmente vinculantes se incluyen exclusivamente en el contrato de suministro o en las condiciones generales de venta y en las condiciones generales de servicio de Vaisala aplicables.

# Índice de contenido

CAPÍTULO 1
**INFORMACIÓN GENERAL ..... 11**
**Acerca de este manual ..... 11**
Contenido de este manual ..... 11
Convenciones de la documentación ..... 12
**Seguridad ..... 12**
Protección ESD ..... 13
**Reciclaje ..... 13**
**Conformidad con la normativa ..... 14**
Declaración de conformidad de la UE ..... 14
Aprobación de tipo DNV ..... 15
Transmisores con interfaz LAN o WLAN ..... 16
Transmisores con interfaz WLAN ..... 16
**Aviso de patente ..... 17**
**Marcas comerciales ..... 17**
**Licencia de software ..... 17**
**Garantía ..... 17**

CAPÍTULO 2
**VISIÓN GENERAL DEL PRODUCTO ..... 19**
**Introducción al HMT330 ..... 19**
Opciones y funciones básicas ..... 20
Estructura del transmisor ..... 21
Opciones de sonda ..... 23
Sonda climatizada HMT337 ..... 25
**Opciones de filtro ..... 25**
Filtro VHP catalítico ..... 25

CAPÍTULO 3
**INSTALACIÓN ..... 27**
**Montaje del alojamiento ..... 27**
Montaje estándar sin placa de montaje ..... 27
Montaje en la pared con el kit de montaje mural ..... 28
Montaje con el kit de instalación en raíl DIN ..... 31
Instalación en poste con el kit de instalación para poste o tubería ..... 31
Montaje del protector de lluvia con el kit de instalación ..... 33
Bastidor de montaje en panel ..... 34
**Cableado ..... 35**
Bujes para cables ..... 35
Conexión a tierra de los cables ..... 36
Conexión a tierra del alojamiento del transmisor ..... 37
Cableado de señal y alimentación eléctrica ..... 38
Conexiones a una alimentación eléctrica de 24 V CA ..... 39
**Montaje de la sonda ..... 41**

Instrucciones generales para sondas con un cable ..... 42
HMT333 para conductos y espacios estrechos ..... 44
HMT334 para aplicaciones de alta presión y vacío ..... 44
HMT335 para altas temperaturas ..... 46
HMT337 para aplicaciones de humedad elevada ..... 47
Sonda de temperatura (opcional) ..... 47
HMT338 para tuberías presurizadas ..... 47
Apriete de la tuerca de cierre ..... 49
**Módulos opcionales ..... 50**
Módulo de alimentación eléctrica ..... 50
Instalación ..... 51
Advertencias ..... 52
Aislamiento galvánico de la alimentación eléctrica ..... 55
Tercera salida analógica ..... 55
Instalación y cableado ..... 56
Relés ..... 57
Instalación y cableado ..... 57
Selección del estado de activación del relé ..... 57
Interfaz RS-422/485 ..... 58
Instalación y cableado ..... 59
Interfaz LAN ..... 63
Interfaz WLAN ..... 64
Conexión de la antena WLAN ..... 65
Módulo de registro de datos ..... 65
Conector de 8 clavijas ..... 68

CAPÍTULO 4
**FUNCIONAMIENTO ..... 69**
**Puesta en marcha ..... 69**
**Pantalla/teclado (opcional) ..... 69**
Pantalla básica ..... 69
Historial gráfico ..... 70
Menús y navegación ..... 72
Cambiar el idioma ..... 73
Ajuste del redondeo ..... 73
Ajuste de la retroiluminación de la pantalla ..... 74
Ajuste del contraste de la pantalla ..... 74
Utilizando la pantalla/teclado ..... 74
Utilizando la línea serie ..... 74
Bloqueo del teclado (protección del teclado) ..... 75
Bloqueo con PIN del menú ..... 75
Ajustes de fábrica ..... 76
Configuración de Display Alarms ..... 76
Utilizando la pantalla/teclado ..... 77
Utilizando la línea serie ..... 79
**Programa MI70 Link para la manipulación de datos ..... 80**
**Comunicación de línea serie: ..... 81**
Conexión del puerto de usuario ..... 82
Modos de funcionamiento del puerto de usuario ..... 82
Conexión del puerto de servicio ..... 83
Cables de conexión ..... 83
Instalación del controlador para el cable USB ..... 83
Uso del puerto de servicio ..... 84
**Comunicación LAN ..... 84**
Configuración IP ..... 85
Utilizando la pantalla/teclado ..... 86

Utilizando la línea serie ..... 87
Configuración de LAN inalámbrica ..... 88
Utilizando la pantalla/teclado ..... 89
Utilizando la línea serie ..... 90
Protocolo de comunicaciones ..... 91
Configuración web para LAN y WLAN ..... 91
Ajustes del programa de terminal ..... 92
Abrir una conexión serie/USB ..... 92
Abrir una sesión de Telnet (LAN/WLAN) ..... 94
**Lista de comandos serie ..... 95**
**Obtener un mensaje de medición de la línea serie ..... 98**
Iniciar la salida continua ..... 98
Detener la salida continua ..... 98
Salida de la lectura una vez ..... 98
Asignar un alias para el comando SEND ..... 99
Obtención de la lectura una sola vez desde todos los transmisores ..... 99
**Comunicación con un transmisor en modo POLL ..... 100**
OPEN ..... 100
CLOSE ..... 100
**Formateo del mensaje de línea serie ..... 101**
FTIME y FDATE ..... 101
FST ..... 102
**Ajustes generales ..... 103**
Cambio de las cantidades y unidades ..... 103
Utilizando la pantalla/teclado ..... 103
Utilizando la línea serie ..... 104
FORM ..... 104
UNIT ..... 106
Ajuste de la compensación de presión ..... 107
Utilizando la pantalla/teclado ..... 107
Utilizando la línea serie ..... 107
PRES y XPRES ..... 107
Intervalo de salida de RH límite ..... 108
Fecha y hora ..... 109
Utilizando la pantalla/teclado ..... 109
Utilizando la línea serie ..... 109
Filtrado de datos ..... 110
Utilizando la pantalla/teclado ..... 110
Utilizando la línea serie ..... 110
Información del dispositivo ..... 111
? ..... 112
LIGHT ..... 113
HELP ..... 113
ERRS ..... 114
MODS ..... 114
VERS ..... 114
Restablecimiento del transmisor utilizando la línea serie ..... 114
RESET ..... 114
Bloqueo del menú/teclado utilizando la línea serie ..... 115
LOCK ..... 115
**Ajustes de la salida serie ..... 116**
Utilizando la pantalla/teclado ..... 116
Utilizando la línea serie ..... 117
SERI ..... 117
SMODE ..... 118

ADDR ..... 118
INTV ..... 119
SDELAY ..... 119
ECHO ..... 120
**Grabación de datos ..... 121**
Selección de las cantidades de grabación de datos ..... 121
DSEL ..... 121
Ver los datos grabados ..... 122
DIR ..... 122
PLAY ..... 123
Supresión de archivos grabados ..... 124
UNDELETE ..... 124
**Ajustes de la salida analógica ..... 125**
Cambio del modo e intervalo de salida ..... 125
Cantidades de salida analógica ..... 126
AMODE/ASEL ..... 127
Pruebas de la salida analógica ..... 128
ITEST ..... 128
Ajuste de indicación de fallo de la salida analógica ..... 129
AERR ..... 129
Ampliación del intervalo de salida analógica ..... 130
**Funcionamiento de los relés ..... 130**
Cantidad para la salida del relé ..... 130
Modos de salida del relé basados en mediciones ..... 130
Valores de consigna del relé ..... 130
Histéresis ..... 132
Relé indicativo de estado de error del transmisor ..... 132
Activación/desactivación de relés ..... 134
Configuración de las salidas del relé ..... 134
RSEL ..... 136
Prueba del funcionamiento de los relés ..... 138
RTEST ..... 138
**Funciones del sensor ..... 139**
Purga química (opcional) ..... 139
Purga química automática (purga a intervalos) ..... 140
Purga química manual ..... 140
Purga química en la puesta en marcha ..... 140
Inicio y configuración de la purga química ..... 141
Uso de los botones de la placa base ..... 141
Utilizando la pantalla/teclado (opcional) ..... 141
Utilizando la línea serie ..... 142
PURGE ..... 142
PUR ..... 142
RGLIMIT ..... 144
Climatización del sensor ..... 144
Configuración de la climatización del sensor de humedad ..... 145
XHEAT ..... 145

CAPÍTULO 5
**MODBUS ..... 147**
**Visión general del soporte al protocolo Modbus ..... 147**
Poner en marcha Modbus ..... 148
**Activación del Modbus serie ..... 149**
Utilizando la pantalla/teclado (opcional) ..... 149
Utilizando la línea serie ..... 149

**Activación de Modbus Ethernet ..... 151**
Utilizando la pantalla/teclado (opcional) ..... 151
Utilizando la línea serie ..... 152
**Contadores de diagnóstico Modbus ..... 154**
Visualización de los contadores utilizando la pantalla/teclado ..... 154
Visualización de los contadores utilizando el puerto de servicio ..... 154
**Desactivación de Modbus ..... 155**

CAPÍTULO 6
**MANTENIMIENTO ..... 157**
**Mantenimiento periódico ..... 157**
Limpieza ..... 157
Sustitución del filtro de la sonda ..... 157
**Sustitución del sensor ..... 158**
Estados de error ..... 159
**Asistencia técnica ..... 161**

CAPÍTULO 7
**CALIBRACIÓN Y AJUSTE ..... 163**
**Apertura y cierre del modo de ajuste ..... 163**
**Ajuste de la humedad relativa ..... 165**
Uso de los pulsadores ..... 165
Utilizando la pantalla/teclado ..... 166
Utilizando la línea serie ..... 167
Ajuste multipunto utilizando la línea serie ..... 169
Sintaxis del comando MPC ..... 169
Ejemplo de procedimiento de ajuste multipunto ..... 170
**Ajuste de la humedad relativa después de la sustitución del sensor ..... 172**
Utilizando la pantalla/teclado ..... 172
Utilizando la línea serie ..... 172
FCRH ..... 172
**Ajuste de la temperatura ..... 173**
Utilizando la pantalla/teclado ..... 173
Utilizando la línea serie ..... 173
**Ajuste de la salida analógica ..... 175**
Utilizando la pantalla/teclado ..... 175
Utilizando la línea serie ..... 175
ACAL ..... 175
**Información de ajuste de la alimentación ..... 176**
Utilizando la pantalla/teclado ..... 176
Utilizando la línea serie ..... 176
CTEXT ..... 176
CDATE ..... 176

CAPÍTULO 8
**DATOS TÉCNICOS ..... 177**
**Especificaciones ..... 177**
Rendimiento ..... 177
Humedad relativa ..... 177

Temperatura (+ intervalos de presión de funcionamiento) ....178
Sonda de temperatura opcional ....178
Variables calculadas ....179
Precisiones de las variables calculadas....179
Precisión de la temperatura de punto de rocío °C ....179
Precisión de la proporción de mezcla g/kg (presión ambiental 1013 mbares)....180
Precisión de la temperatura de bulbo húmedo °C ....180
Precisión de la humedad absoluta g/m³....180
Temperatura de punto de rocío (opción de sonda climatizada HMT337)....181
Entorno de funcionamiento ....181
Entradas y salidas ....182
Mecánica ....183
Especificaciones técnicas de los módulos opcionales....184
Módulo de alimentación eléctrica....184
Módulo de salida analógica....184
Módulo de relés....184
Módulo RS-485 ....185
Módulo de interfaz LAN....185
Módulo de interfaz WLAN ....185
Módulo de registro de datos....185
**Repuestos y accesorios ....186**
**Dimensiones (mm/pulg.)....188**
HMT331....190
HMT333....191
HMT334....191
HMT335....191
HMT337....192
HMT338....192
Sonda de temperatura....192

APÉNDICE A
**KITS DE INSTALACIÓN Y EJEMPLOS DE INSTALACIÓN DE LA SONDA ....193**
**Kits de instalación de conductos (para HMT333/337/335)193**
**Kit de instalación de conductos para sonda de temperatura (para HMT337)....194**
**Kits de instalación Swagelok con sello de presión (para HMT337)....195**
Instalación de la sonda de RH ....195
Instalación de la sonda de temperatura ....195
**Ejemplos de instalaciones herméticas al vapor con prensaestopas ....196**
Instalaciones de sonda de RH (para HMT333/337)....196
Instalaciones de sonda T (HMT337) ....197
Ejemplo de instalación en cámara climática ....198
Ejemplo de instalación a través del techo....199
**Kit de instalación de válvula de bola para HMT338 ....200**
**Kit de instalación meteorológico (para HMT337) ....202**

APÉNDICE B
**FÓRMULAS DE CÁLCULO ....203**

APÉNDICE C

**REFERENCIA MODBUS..... 207**
**Códigos de función..... 207**
**Mapa de registro..... 208**
Codificación de datos..... 208
Formato de punto flotante de 32 bits..... 208
Formato entero de 16 bits..... 209
Datos de medición (solo lectura)..... 210
Registros de estado (solo lectura)..... 211
Registros de configuración..... 211
**Salidas de estado de excepción..... 212**
**Subfunciones de diagnóstico..... 213**
**Objetos de identificación del dispositivo..... 214**
**Respuestas a excepciones..... 214**

# Índice de figuras


Figura 1 Cuerpo del transmisor ..... 21
Figura 2 Interior del transmisor ..... 22
Figura 3 Sonda fija HMT331 ..... 23
Figura 4 Sonda de cable corto HMT331 ..... 23
Figura 5 Opciones de sonda ..... 24
Figura 6 Montaje estándar ..... 27
Figura 7 Montaje con el kit de montaje mural ..... 28
Figura 8 Dimensiones de la placa de montaje de plástico (mm/pulg.) .. 29
Figura 9 Dimensiones de la placa de soporte de la sonda (mm/pulg.) .. 30
Figura 10 Montaje con el kit de instalación en raíl DIN ..... 31
Figura 11 Poste vertical ..... 31
Figura 12 Poste horizontal ..... 32
Figura 13 Montaje con placa de montaje mural metálica ..... 32
Figura 14 Dimensiones de la placa de montaje de plástico (mm/pulg.) ... 33
Figura 15 Montaje del protector de lluvia con el kit de instalación ..... 33
Figura 16 Bastidor de montaje en panel ..... 34
Figura 17 Dimensiones para montaje en panel (mm/pulg.) ..... 35
Figura 18 Bujes para cables ..... 35
Figura 19 Conexión a tierra de la pantalla del cable eléctrico ..... 36
Figura 20 Bloque de terminales roscados de la placa base ..... 38
Figura 21 Conexiones a alimentación eléctrica de 24 V CA ..... 40
Figura 22 Error de medición con 100%RH ..... 41
Figura 23 Montaje horizontal de la sonda ..... 42
Figura 24 Montaje vertical de la sonda ..... 43
Figura 25 Sonda HMT344 ..... 45
Figura 26 Apriete de la tuerca ..... 45
Figura 27 Limpieza del cono de apriete ..... 46
Figura 28 Sonda HMT338 ..... 48
Figura 29 Sello del cuerpo de ajuste en el proceso ..... 48
Figura 30 Apriete de la tuerca de cierre ..... 49
Figura 31 Módulo de alimentación eléctrica ..... 50
Figura 32 Módulo de aislamiento galvánico ..... 55
Figura 33 Tercera salida analógica ..... 55
Figura 34 Selección de tercera salida analógica ..... 56
Figura 35 Módulo de relé ..... 58
Figura 36 Módulo RS-422/485 ..... 59
Figura 37 Bus RS-485 de 4 hilos ..... 61
Figura 38 Bus RS-485 de 2 hilos ..... 62
Figura 39 Módulo de interfaz LAN ..... 63
Figura 40 Módulo de interfaz WLAN ..... 64
Figura 41 Módulo de registro de datos ..... 66
Figura 42 Diagrama de conexión del conector opcional de 8 clavijas ..... 68
Figura 43 Pantalla básica ..... 70
Figura 44 Pantalla gráfica ..... 70
Figura 45 Pantalla gráfica con módulo de registro de datos ..... 71
Figura 46 Menús principales ..... 73
Figura 47 Límites de alarma mostrados en la pantalla gráfica ..... 77
Figura 48 Alarma de pantalla activa ..... 77
Figura 49 Display Alarms ..... 78
Figura 50 Modificación de un límite de alarma ..... 78
Figura 51 Conector del puerto de servicio y terminal del puerto de usuario en la placa base ..... 81

Figura 52 Ejemplo de conexión entre el puerto serie del PC y el puerto de usuario ..... 82
Figura 53 Menú Network Interface ..... 86
Figura 54 Menú IP Configuration ..... 86
Figura 55 Ajustes de la LAN inalámbrica ..... 89
Figura 56 Introducción del SSID de red ..... 89
Figura 57 Selección del tipo de red inalámbrica ..... 89
Figura 58 Interfaz de configuración web para LAN ..... 92
Figura 59 Apertura de una conexión serie ..... 93
Figura 60 Apertura de una conexión Telnet ..... 94
Figura 61 Información del dispositivo en la pantalla ..... 112
Figura 62 Conmutadores de corriente/tensión de los módulos de salida ..... 125
Figura 63 Modos de salida del relé basados en las mediciones ..... 131
Figura 64 Modos de salida del relé FAULT/ONLINE STATUS ..... 133
Figura 65 Indicadores de relé en la pantalla ..... 135
Figura 66 Disminución de la ganancia del sensor ..... 139
Figura 67 Botones de purga en la placa base ..... 141
Figura 68 Ajustes de la purga química ..... 141
Figura 69 Realización de la purga automática ..... 142
Figura 70 Ajustes de la interfaz serie ..... 149
Figura 71 Configuración IP ..... 151
Figura 72 Ajustes de la LAN inalámbrica ..... 151
Figura 73 Protocolo de comunicación ..... 152
Figura 74 Contadores Modbus ..... 154
Figura 75 Sustitución del sensor ..... 159
Figura 76 Indicador de error y mensaje de error ..... 159
Figura 77 Botones de ajuste y purga ..... 164
Figura 78 Menú de ajuste ..... 164
Figura 79 Selección del tipo de referencia del punto 1 ..... 166
Figura 80 Intervalo de precisión sobre temperatura ..... 178
Figura 81 Precisión en la medición del punto de rocío ..... 181
Figura 82 Dimensiones del cuerpo del transmisor ..... 188
Figura 83 Dimensiones de la antena WLAN ..... 189
Figura 84 Dimensiones de la sonda fija HMT331 ..... 190
Figura 85 Dimensiones de la sonda de cable corto HMT331 ..... 190
Figura 86 Dimensiones de la sonda HMT333 ..... 191
Figura 87 Dimensiones de la sonda HMT334 ..... 191
Figura 88 Dimensiones de la sonda HMT335 ..... 191
Figura 89 Dimensiones de la sonda HMT337 ..... 192
Figura 90 Dimensiones de la sonda HMT338 ..... 192
Figura 91 Dimensiones de la sonda de temperatura opcional ..... 192
Figura 92 Kit de instalación para montaje de conducto ..... 193
Figura 93 Kit de instalación para montaje de conducto para sonda T ..... 194
Figura 94 Kit de instalación Swagelok para sonda de RH ..... 195
Figura 95 Kit de instalación Swagelok para sonda T ..... 195
Figura 96 Instalación del cable con prensaestopas ..... 196
Figura 97 Instalación de la sonda con prensaestopas ..... 196
Figura98 Instalación hermética al vapor ..... 197
Figura 99 Instalación de montaje mural ..... 197
Figura 100 Instalación en cámara climática (no disponible en Vaisala) ..... 198
Figura 101 Ejemplo de instalación a través del techo ..... 199
Figura 102 Instalación de la sonda HMT338 a través de un conjunto de válvula de bola ..... 200
Figura 103 Kit de instalación meteorológico para la instalación al aire libre 202

# Índice de tablas


Tabla 1 Aplicación, clases de ubicación ..... 15
Tabla 2 Cantidades medidas por el HMT330 ..... 19
Tabla 3 Cantidades opcionales medidas por el HMT330 ..... 19
Tabla 4 Dimensiones de la sonda HMT338 ..... 48
Tabla 5 Conexión de los hilos de par trenzado a los terminales roscados ..... 60
Tabla 6 4 hilos (conmutador 3: encendido) ..... 61
Tabla 7 2 hilos (conmutador 3: desactivado) ..... 62
Tabla 8 Periodos de observación y resolución ..... 65
Tabla 9 Cableado del conector opcional de 8 clavijas ..... 68
Tabla 10 Periodos para los cálculos de tendencia y máx./mín. ..... 71
Tabla 11 Mensajes de información gráfica en el modo de cursor ..... 72
Tabla 12 Parámetros de ALSEL ..... 79
Tabla 13 Ajustes de comunicación serie predeterminados para el puerto de usuario ..... 82
Tabla 14 Ajustes de comunicación para el puerto de servicio ..... 84
Tabla 15 Ajustes IP para las interfaces LAN y WLAN ..... 85
Tabla 16 Ajustes de la LAN inalámbrica ..... 88
Tabla 17 Comandos de medición ..... 95
Tabla 18 Comandos de comunicación ..... 95
Tabla 19 Comandos de formato ..... 95
Tabla 20 Comandos de registro de datos ..... 96
Tabla 21 Comandos de purga química ..... 96
Tabla 22 Comandos de calibración y ajuste ..... 96
Tabla 23 Ajuste y prueba de las salidas analógicas ..... 97
Tabla 24 Ajuste y prueba de los relés ..... 97
Tabla 25 Otros comandos ..... 97
Tabla 26 Modificadores del comando FORM ..... 105
Tabla 27 Factores de conversión para unidades de presión ..... 108
Tabla 28 Niveles de filtrado ..... 110
Tabla 29 Selección de los modos de salida ..... 118
Tabla 30 Ejemplos de estado del relé ..... 134
Tabla 31 Variantes de Modbus admitidas ..... 147
Tabla 32 Mensajes de error ..... 160
Tabla 33 Funciones del LED indicador ..... 164
Tabla 34 Lista de ejemplo para una corrección multipunto ..... 170
Tabla 35 Variables calculadas (intervalos típicos) ..... 179
Tabla 36 Longitudes de los cables de sonda estándar y peso aproximado del transmisor (en kg/lb) ..... 183
Tabla 37 Repuestos y accesorios ..... 186
Tabla 38 Códigos de función admitidos ..... 207
Tabla 39 Bloques de registro de Modbus HMT330 ..... 208
Tabla 40 Registros de datos de medición ..... 210
Tabla 41 Registros de estado ..... 211
Tabla 42 Registros de los parámetros de configuración ..... 211
Tabla 43 Registros de banderas de configuración ..... 212
Tabla 44 Salidas de estado de excepción del HMT330 ..... 212
Tabla 45 Diagnósticos de Modbus HMT330 ..... 213
Tabla 46 Identificación del dispositivo Modbus HMT330 ..... 214
Tabla 47 Respuestas a excepciones de Modbus HMT330 ..... 214

CAPÍTULO 1

# INFORMACIÓN GENERAL

En este capítulo se proporcionan indicaciones generales relativas al manual y al producto.

## Acerca de este manual

En este manual se proporciona información para la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento del transmisor de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® serie HMT330.

### Contenido de este manual

Este manual consta de los capítulos siguientes:

- En el Capítulo 1, Información general, se proporcionan indicaciones generales relativas al manual y al producto.
- En el Capítulo 2, Visión general del producto, se presentan las características, ventajas y nomenclatura del producto HMT330.
- En el Capítulo 3, Instalación, se proporciona información pensada como ayuda para la instalación del producto.
- El Capítulo 4, Funcionamiento, contiene información necesaria para hacer funcionar este producto.
- Capítulo 5, Modbus, contiene información necesaria cuando se hace funcionar el transmisor utilizando el protocolo Modbus .
- El Capítulo 6, Mantenimiento, contiene información necesaria para el mantenimiento básico del producto.
- En el Capítulo 7, Calibración y ajuste, se proporciona información e instrucciones relativas a la calibración y el ajuste del HMT330.
- En el Capítulo 8, Datos técnicos, se proporcionan los datos técnicos del producto.
- En el Apéndice A, Kits de instalación y ejemplos de instalación de la sonda, se indican los kits de instalación disponibles para el HMT330 y se ofrecen algunos ejemplos de instalación.

- En el Apéndice B, Fórmulas de cálculo, se presentan las ecuaciones utilizadas en el HMT330 para calcular valores de punto de rocío, proporción de mezcla, humedad absoluta y entalpía con presión normal.
- Apéndice C, Referencia Modbus, se describen las funciones de Modbus y los datos del transmisor.

## Convenciones de la documentación

A lo largo de todo el manual, las consideraciones de seguridad importantes se destacan del siguiente modo:

**ADVERTENCIA** Las advertencias le ponen sobre aviso de un peligro grave. Si no lee y sigue estrictamente las instrucciones en este momento, hay riesgo de lesiones o incluso muerte.

**PRECAUCIÓN** Una precaución le advierte de un peligro potencial. Si no lee y sigue estrictamente las instrucciones en este momento, el producto puede sufrir daños o puede producirse una pérdida de datos importantes.

**NOTA** Una nota pone de manifiesto información importante sobre la utilización del producto.

# Seguridad

El transmisor de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® serie HMT330 que le ha sido suministrado ha sido sometido a pruebas de seguridad y tiene autorización para funcionar tal y como se suministra de fábrica. Tenga en cuenta las precauciones siguientes:

**ADVERTENCIA** Conecte el producto a tierra y verifique periódicamente la conexión a tierra de la instalación exterior para reducir al mínimo el riesgo de descarga eléctrica.

**PRECAUCIÓN** No modifique la unidad. Una modificación inadecuada puede dañar el producto, provocar un mal funcionamiento o hacer que el producto deje de cumplir la legislación vigente.

## Protección ESD

Una descarga electrostática (ESD) puede provocar daños inmediatos o latentes en los circuitos electrónicos. Los productos Vaisala están protegidos adecuadamente frente a ESD para su uso previsto. Sin embargo, cabe la posibilidad de que el producto se dañe si se producen descargas electrostáticas al tocar, retirar o insertar cualquier objeto dentro del alojamiento del equipo.

Para asegurarse de que usted mismo no provoca tensiones estáticas elevadas:

- Manipule los componentes sensibles a las ESD sobre una mesa de trabajo con la conexión a tierra y la protección frente a ESD adecuadas. Cuando esto no sea posible, efectúe una conexión a tierra entre usted mismo y el chasis del equipo antes de tocar los circuitos. Conéctese a tierra con una muñequera y un cable de conexión resistiva. Cuando nada de lo anterior sea posible, toque una parte conductora del chasis del equipo con la otra mano antes de tocar los circuitos.
- Sujete siempre los circuitos por los extremos y evite tocar los contactos de los componentes.

# Reciclaje

Recicle todo el material posible.

Deseche la unidad siguiendo las disposiciones reglamentarias. No la deseche junto con los residuos domésticos normales.

# Conformidad con la normativa

## Declaración de conformidad de la UE

El transmisor de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® serie HMT330 cumple las disposiciones de las siguientes directivas de la UE:

- Directiva de baja tensión
- Directiva de EMC
- Directiva ROHS

La conformidad se muestra mediante el cumplimiento de las normas siguientes:

- EN 60950-1: Equipos de tecnología de la información – Seguridad – Parte 1: Requisitos generales.
- EN 61326-1: Equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio –requisitos de EMC– para el uso en ubicaciones industriales.
- EN 550022: Equipos de tecnología de la información – Características de perturbaciones de radio – Límites y métodos de medición.
- EN 61000-3-2: Límites para emisiones de corriente armónicas.
- EN 61000-3-3: Limitación de los cambios de tensión, las fluctuaciones de tensión y el parpadeo en sistemas públicos de suministro de baja tensión.

CE

# Aprobación de tipo DNV

El transmisor de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® serie HMT330 cumple las normas de Det Norske Veritas para la Clasificación de buques, embarcaciones ligeras y de alta velocidad, y las normativas costeras de Det Norske Veritas.

Las pruebas correspondientes se llevaron a cabo conforme a la Normativa de Certificación
N.º 2.4, abril de 2006.

**Tabla 1 Aplicación, clases de ubicación**

| Tipo | HMT330 |
|---|---|
| Temperatura | B |
| Humedad | B |
| Vibraciones | A |
| EMC | B |
| Cubierta | B/IP65 |

TIPO DE PRODUCTO APROBADO
N.º CERTIFICADO: A-13529

# Transmisores con interfaz LAN o WLAN

Este equipo ha sido probado y cumple los límites para un dispositivo digital de Clase B, conforme a la Parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites se han diseñado para proporcionar una protección razonable frente a interferencias perjudiciales en una instalación residencial. El funcionamiento está sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) este dispositivo no puede causar interferencias, y (2) este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia, incluidas interferencias que puedan provocar un funcionamiento no deseado del dispositivo.

Este equipo genera, utiliza y puede irradiar energía de radiofrecuencia y, si no se instala y utiliza de conformidad con las instrucciones, puede provocar interferencias perjudiciales en las comunicaciones por radio. Sin embargo, no hay garantías de que no vayan a producirse interferencias en una instalación particular. Si este equipo causa interferencias perjudiciales para la recepción de radio o televisión, lo cual puede determinarse encendiendo y apagando el equipo, el usuario puede tratar de corregir las interferencias tomando una o más de las medidas siguientes:

- Reorientar o reubicar la antena receptora.
- Aumentar la separación entre el equipo y el receptor.
- Conectar el equipo a un enchufe de un circuito diferente de aquel en el que esté conectado el receptor.
- Solicitar ayuda consultando al distribuidor o a un técnico especializado en radio/televisión.

# Transmisores con interfaz WLAN

Este equipo ha sido diseñado para funcionar con una antena de media onda de 2 dBi. Está prohibido utilizar con este dispositivo antenas con una ganancia de más de 2 dBi. La impedancia de la antena es de 50 ohmios.

Para reducir las posibles interferencias de radio a otros usuarios, el tipo de antena y su ganancia deben elegirse de manera que la potencia isotrópica radiada equivalente (EIRP) no sea mayor a la permitida para una comunicación satisfactoria.

Este aparato digital de clase [B] cumple la normativa canadiense ICES-003.

Cet appareil numérique de la classe [B] est conforme à la norme NMB-003 du Canada.

# Aviso de patente

El transmisor de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® serie HMT330 está protegido, por ejemplo, por las siguientes patentes y sus correspondientes derechos nacionales:

Patentes finlandesas 98861 y 99164, patentes francesas 6650303 y 9504397, patentes alemanas 69418174 y 19513274, patentes japonesas 3585973 y 2801156, patentes británicas 0665303 y 2288465, y patente estadounidense 5607564.

# Marcas comerciales

HUMICAP® es una marca comercial registrada de Vaisala Oyj.

Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios.

# Licencia de software

Este producto contiene software desarrollado por Vaisala. El uso del software se rige por los términos y condiciones de la licencia incluidos en el contrato de suministro correspondiente o, en ausencia de términos y condiciones de licencia separados, por las Condiciones de Licencia Generales del Grupo Vaisala.

# Garantía

Visite nuestras páginas de Internet para conocer los términos y condiciones de garantía estándar: www.vaisala.com/warranty.

Tenga en cuenta que cualquiera garantía no tendrá validez en caso de daños debidos al uso y desgaste normales, a condiciones de funcionamiento excepcionales, a una manipulación o instalación negligentes, o a modificaciones no autorizadas. Consulte el contrato de suministro o las Condiciones de Venta correspondientes para obtener detalles sobre la garantía de cada producto.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco.

CAPÍTULO 2

# VISIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

En este capítulo se presentan las características, ventajas y nomenclatura del producto del transmisor de humedad y temperatura Vaisala HUMICAP® serie HMT330.

## Introducción al HMT330

El transmisor HMT330 proporciona una medición fiable de la humedad en una amplia variedad de aplicaciones. Las salidas analógicas pueden elegirse entre señales de corriente y tensión. Alternativamente, pueden elegirse salidas digitales RS-232 (estándar) o RS-422/485 (opcionales).

Las cantidades medidas y calculadas por el HMT330 se presentan en la Tabla 2 más adelante. Las cantidades disponibles opcionalmente se presentan en la Tabla 3 más adelante.

**Tabla 2 Cantidades medidas por el HMT330**

| Cantidad | Abreviatura | Unidad métrica | Unidad no métrica |
|---|---|---|---|
| Humedad relativa (RH) | RH | %RH | %RH |
| Temperatura (T) | T | ºC | ºF |

**Tabla 3 Cantidades opcionales medidas por el HMT330**

| Cantidad | Abreviatura | Unidad métrica | Unidad no métrica |
|---|---|---|---|
| Temperatura de punto de rocío/punto de congelación ($T_{d/f}$) | TDF | ºC | ºF |
| Temperatura de punto de rocío ($T_d$) | TD | ºC | ºF |
| Humedad absoluta (a) | A | $g/m^3$ | $gr/ft^3$ |
| Proporción de mezcla (x) | X | g/kg | gr/lb |
| Temperatura de bulbo húmedo ($T_W$) | TW | ºC | ºF |
| Volumen de aire húmedo/volumen de aire seco (por volumen o por peso) ($H_2O$) | H2O | $ppm_v/ppm_w$ | $ppm_v/ppm_w$ |
| Presión de vapor de agua ($P_w$) | PW | hPa | $lb/in^2$ |
| Presión de saturación de vapor de agua ($P_{ws}$) | PWS | hPa | $lb/in^2$ |
| Entalpía (h) | H | kJ/kg | Btu/lb |

| Cantidad | Abreviatura | Unidad métrica | Unidad no métrica |
|---|---|---|---|
| Diferencia de T y $T_{d/f}$ ($\Delta T$) | DT | ºC | ºF |

# Opciones y funciones básicas

- Varias sondas para aplicaciones diversas
- Interfaz de teclado y pantalla muy fácil de utilizar (opcional)
- Cantidades de salida calculadas disponibles
- Diferentes kits de montaje de la sonda, opciones de protección del sensor y longitudes del cable de la sonda
- Kits de montaje del transmisor para fines de instalación diversos
- Purga química para aplicaciones en las que la interferencia de sustancias químicas en el ambiente de medición supone un riesgo
- Climatización del sensor y la sonda para condiciones de humedad muy elevada (HMT337)
- Sensor de temperatura adicional (HMT337)
- Soporte para el protocolo de comunicaciones serie Modbus
- Conectividad USB para conexiones de servicio a través del cable USB-RJ45 opcional
- Módulos opcionales:
  - Alimentación eléctrica aislada
  - Módulo de alimentación eléctrica para suministro eléctrico de CA
  - Módulo RS-422/485
  - Interfaces LAN y WLAN
  - Módulo de registro de datos con reloj en tiempo real
  - Módulo adicional de salida analógica
  - Módulo de relé

# Estructura del transmisor

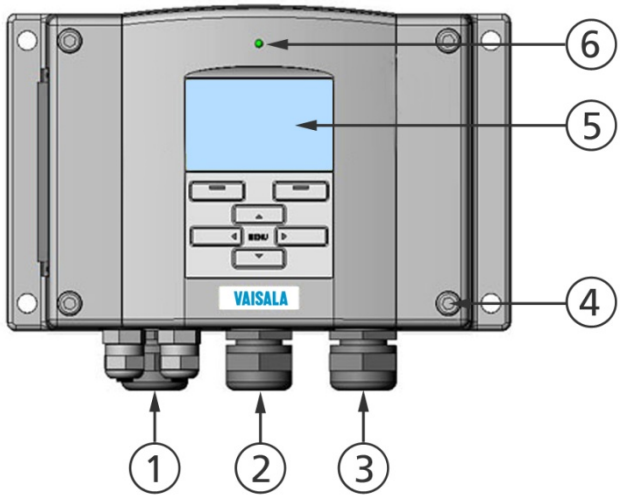
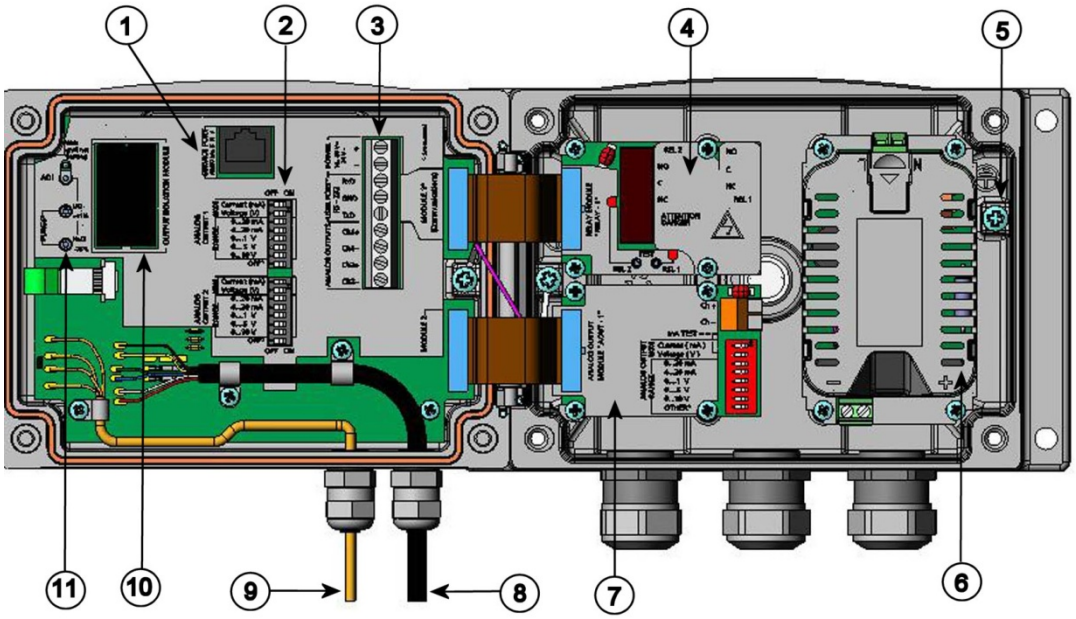



**Figura 1 Cuerpo del transmisor**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 1 más atrás:

1 = Prensaestopas para cable de señal + potencia
2 = Prensaestopas para módulo opcional o conector de antena WLAN
3 = Prensaestopas para módulo opcional o cable de alimentación de CA
4 = Tornillo de la cubierta (4 unidades)
5 = Pantalla con teclado (opcional)
6 = LED de la cubierta




0508-010

**Figura 2 Interior del transmisor**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 2 más atrás:

1 = Puerto de servicio (RS-232)
2 = Conmutadores DIP para ajustes de la salida analógica
3 = Terminales roscados de conexión de cableado de señal y alimentación eléctrica
4 = Relé, módulo de registro de datos, RS-422/485, módulo LAN o WLAN (opcional)
5 = Conector a tierra
6 = Módulo de alimentación eléctrica (opcional)
7 = Relé, módulo de registro de datos o módulo de salida analógica (opcional)
8 = Cable de sonda de humedad
9 = Cable de sonda de temperatura (opcional)
10 = Módulo de aislamiento galvánico (opcional)
11 = Botones de ajuste (botones de purga química) con indicador LED

# Opciones de sonda

El HMT331 se ha diseñado para aplicaciones exigentes con montaje mural. La versión estándar tiene una sonda fija.

1102-025

**Figura 3 Sonda fija HMT331**

La sonda de cable corto HMT331 es una versión especial para el uso con el módulo WLAN y cuando el módulo LAN y el módulo de alimentación eléctrica están instalados simultáneamente. Tiene la sonda HMT333 en un cable corto (21 cm) y una placa de montaje con un soporte de sonda.

1102-024

**Figura 4 Sonda de cable corto HMT331**

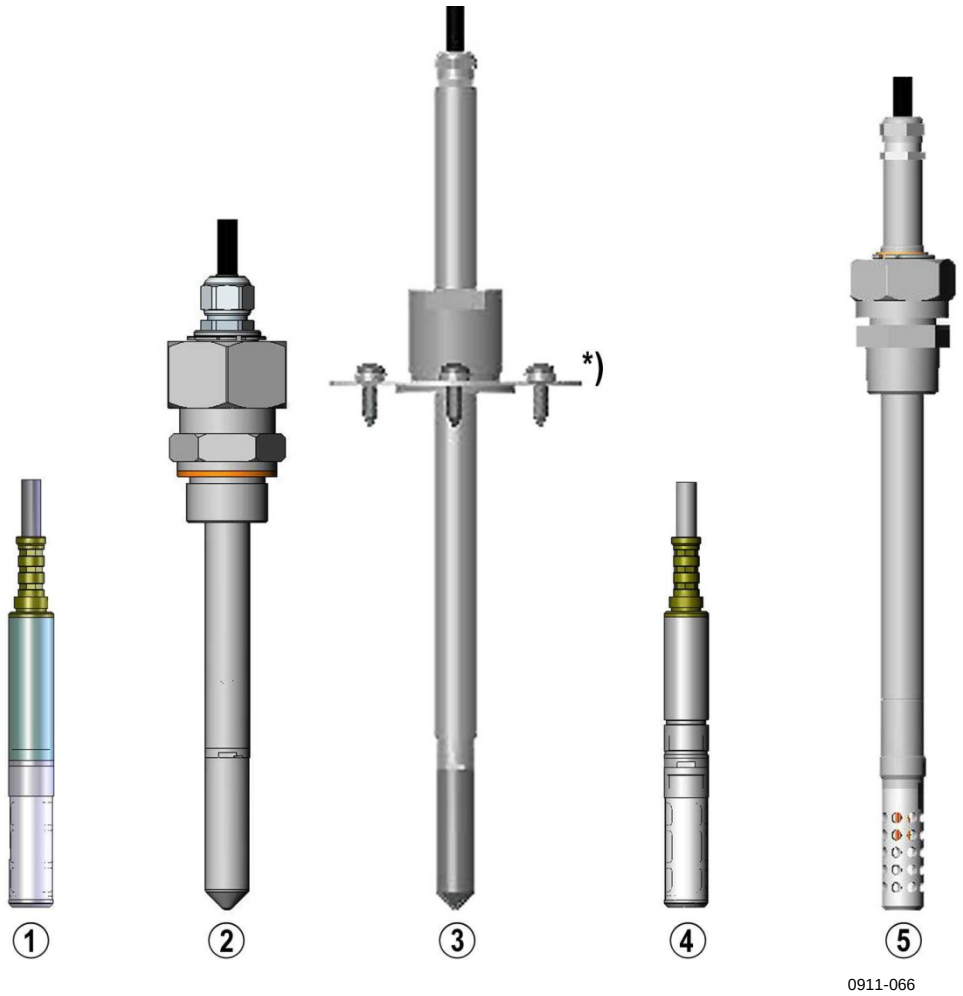



**Figura 5 Opciones de sonda**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 5:

1 = HMT333 para conductos y espacios estrechos
2 = HMT334 para aplicaciones de alta presión y vacío (hasta 100 bares)
3 = HMT335 para altas temperaturas (hasta 180 ºC, hermético al vapor)
*) Brida disponibles como opción
4 = HMT337 para aplicaciones de humedad elevada (sonda climatizada opcional)
5 = HMT338 para tuberías presurizadas (hasta 40 bares)

Para conocer las longitudes del cable de la sonda, consulte la Tabla 36 en la página 183.

## Sonda climatizada HMT337

La diferencia de temperatura entre la sonda y el ambiente exterior conlleva riesgo de condensación en el sensor. Una sonda húmeda no puede medir la humedad real del aire ambiente. Si el agua condensada está contaminada, la vida útil de la sonda puede verse reducida y la calibración puede cambiar.

La sonda HMT337 se utilizará en aplicaciones en las que pueda producirse condensación debido a una humedad elevada o a cambios rápidos en los niveles de humedad. La sonda climatizada se calienta continuamente de modo que su temperatura sea siempre más elevada que la ambiente. De este modo se evita la condensación en la sonda. El consumo eléctrico de la sonda climatizada es ligeramente más alto que el de otras sondas.

# Opciones de filtro

Hay varios tipos de filtro para el HMT330. Todos los filtros tienen 12 mm de diámetro con rosca hembra y son compatibles con todos los modelos de sonda HMT330. Los filtros recomendados para un tipo de sonda se pueden seleccionar en el formulario de pedido del HMT330 correspondiente.

Para obtener más información, consulte el apartado Repuestos y accesorios en la página 186.

## Filtro VHP catalítico

El peróxido de hidrógeno vaporizado (VHP) es una forma gaseosa de peróxido de hidrógeno que se utiliza habitualmente en la descontaminación y esterilización. El peróxido de hidrógeno tiene una presión de saturación relativamente baja, lo cual aumenta la posibilidad de saturación cuando se utiliza en condiciones de humedad. Cuando se producen condiciones de saturación, se forma peróxido de hidrógeno líquido en las superficies del espacio descontaminado.

En sensor Vaisala HUMICAP® es compatible con la exposición directa a VHP incluso a concentraciones elevadas y cientos de ciclos de VHP hasta la saturación. El rendimiento a largo plazo es muy bueno a concentraciones más elevadas que las utilizadas habitualmente para la esterilización. Sin embargo, en aplicaciones en las que sea posible la saturación completa, Vaisala recomienda utilizar el filtro de VHP catalítico para proteger el sensor y ampliar el intervalo de calibración.

El filtro catalítico se basa en un método generalmente conocido por el cual el $H_2O_2$ se divide en $H_2O$ y $O_2$. Esta reacción es producida por la capa de catalizador que se ha aplicado al filtro. Como el filtro impide que el VHP alcance el sensor de humedad, el sensor responde solo a la humedad. El filtro catalítico afecta a la lectura aproximadamente en +1%RH a 300 pmm VHP o +3%RH a 900 ppm VHP (a 23 ºC).

CAPÍTULO 3

# INSTALACIÓN

En este capítulo se proporciona información pensada como ayuda para la instalación del producto.

## Montaje del alojamiento

El alojamiento se puede montar sin la placa de montaje o con las placas de montaje opcionales.

### Montaje estándar sin placa de montaje

Monte el alojamiento fijando el transmisor a la pared con 4 tornillos, por ejemplo, M6 (no suministrados).

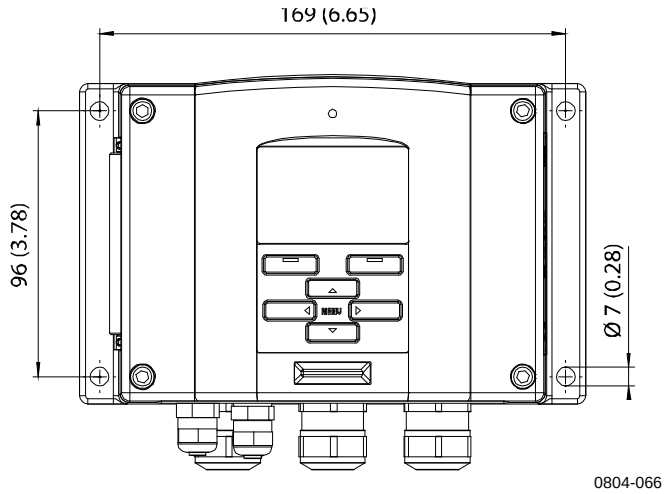



**Figura 6 Montaje estándar**

# Montaje en la pared con el kit de montaje mural

Cuando el montaje se realiza con el kit de montaje mural, la placa de montaje (código de pedido de Vaisala 214829) se puede instalar directamente en la pared o en una caja de pared estándar (también caja de empalmes estadounidense). Al realizar el cableado a través de la pared posterior, retire el tapón de plástico del orificio de cableado del transmisor antes del montaje.

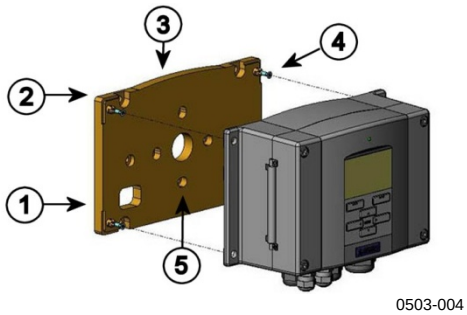
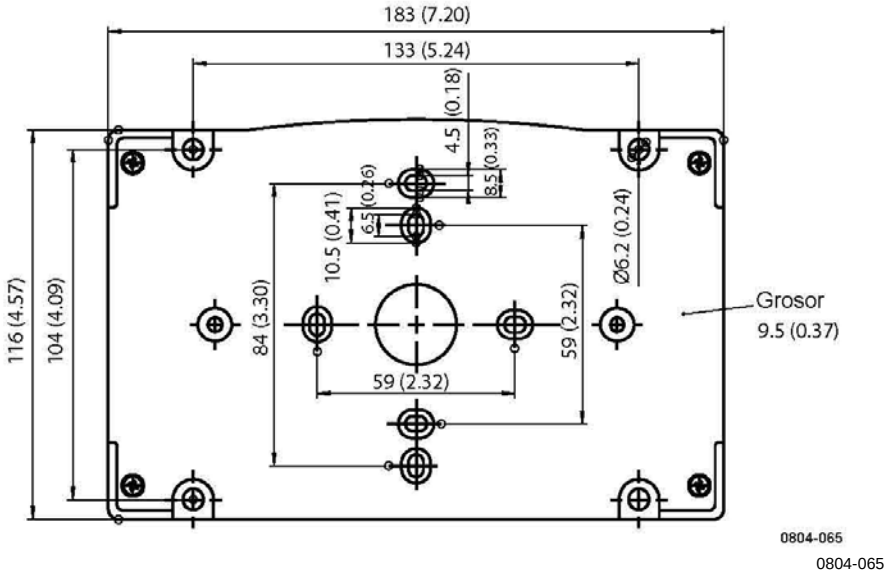



**Figura 7 Montaje con el kit de montaje mural**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 7 más atrás:

1 = Placa de montaje de plástico
2 = Monte la placa en la pared con 4 tornillos M6 (no suministrados)
3 = Lado arqueado hacia arriba
4 = Fije el HMT330 a la placa de montaje con los 4 tornillos de fijación M3 (suministrados)
5 = Orificios para montaje mural/en caja de empalmes




0804-065

**Figura 8 Dimensiones de la placa de montaje de plástico (mm/pulg.)**

La sonda de cable corto HMT331 se ha diseñado para el montaje mural con la placa de soporte de la sonda (código de pedido de Vaisala 226252). La placa de soporte de la sonda es parecida a la placa de montaje estándar, salvo por el soporte de la sonda del fondo.

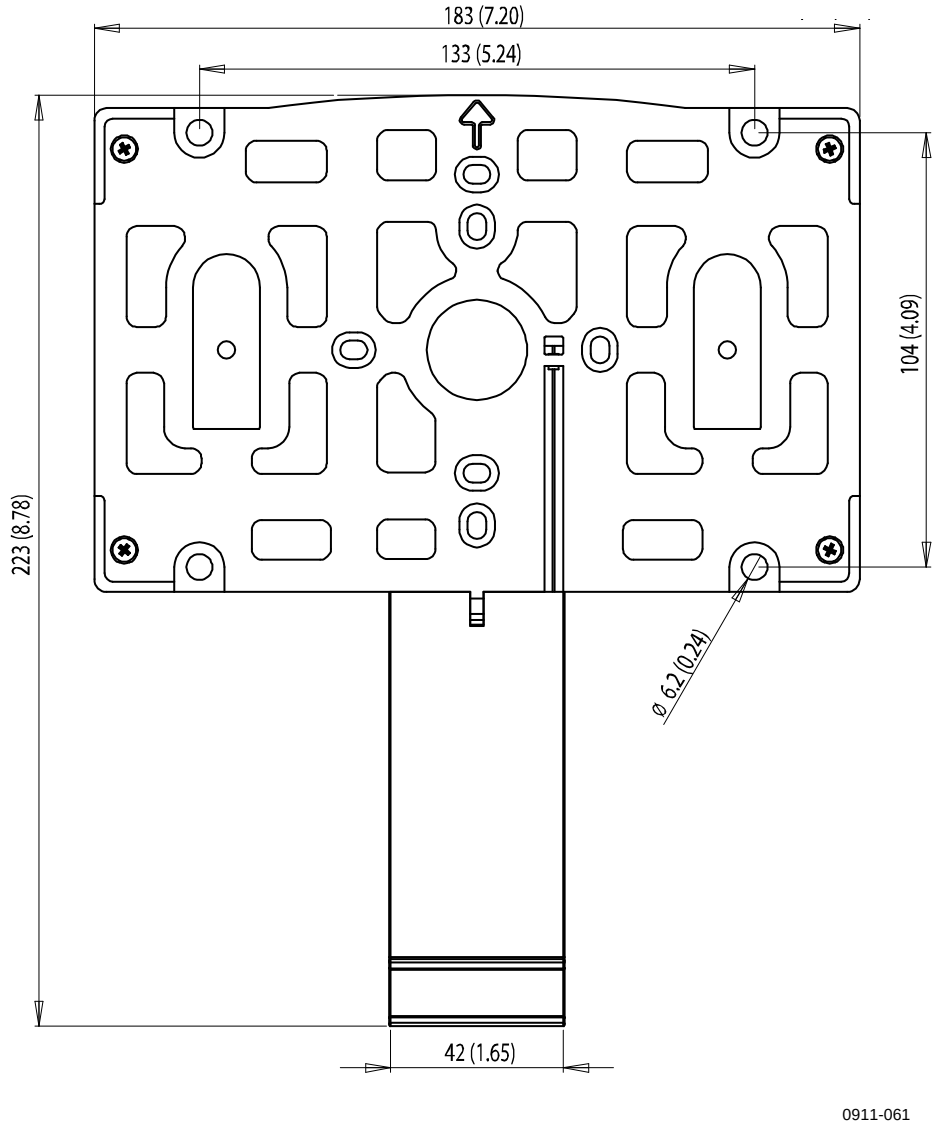
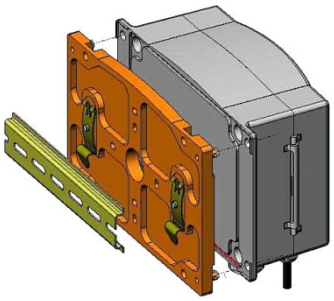



**Figura 9 Dimensiones de la placa de soporte de la sonda (mm/pulg.)**

# Montaje con el kit de instalación en raíl DIN

El kit de instalación en raíl DIN incluye un kit de montaje mural, 2 fijaciones y 2 tornillos M4 × 10 DIN 7985 (código de pedido de Vaisala: 215094).

1. Fije dos soportes con resorte a la placa de montaje de plástico utilizando los tornillos proporcionados en el kit de instalación.
2. Fije el HMT330 a la placa de montaje de plástico con 4 tornillos (suministrados).
3. Empuje el transmisor contra el raíl DIN de modo que las fijaciones queden encajadas en el raíl.

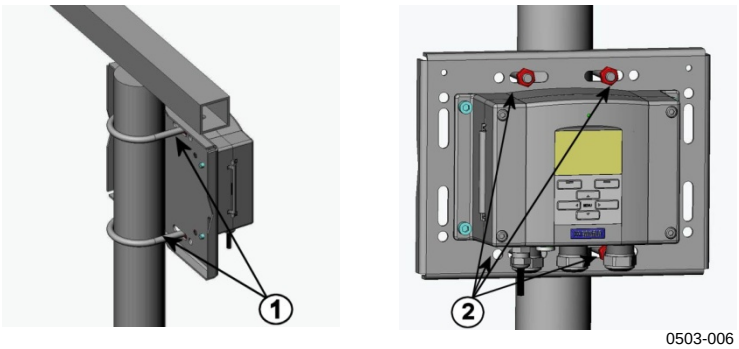


0503-002

**Figura 10 Montaje con el kit de instalación en raíl DIN**

# Instalación en poste con el kit de instalación para poste o tubería

El kit de instalación para poste o tubería (código de pedido de Vaisala: 215108) incluye la placa de montaje metálica y 4 tuercas de montaje para el montaje en poste. Durante el montaje, la flecha de la placa de montaje metálica debe mirar hacia arriba**;** consulte la Figura 13 de la página 32.




0503-006

**Figura 11 Poste vertical**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 11 más atrás:

1 = Escuadras de fijación (2 ud.) M8 (suministradas) para postes de 30 ... 102 mm
2 = Tuercas de montaje M8 (4 ud.)

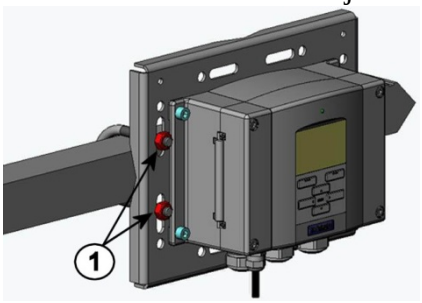



**Figura 12 Poste horizontal**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 12 más atrás:

1 = Tuercas de montaje M8 (4 ud.)

La placa de montaje metálica se incluye en un protector de lluvia con kit de instalación y kit de instalación para poste o tubería.

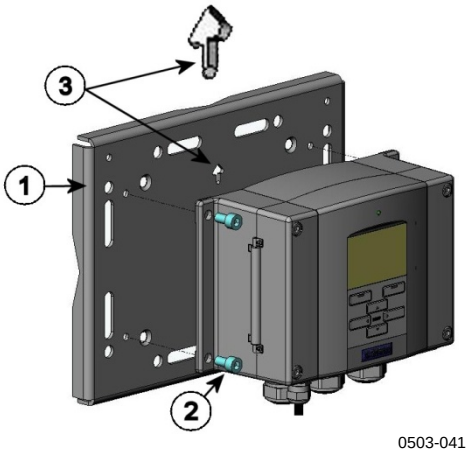



**Figura 13 Montaje con placa de montaje mural metálica**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 13 más atrás:

1 = Monte la placa en la pared con 4 tornillos M8 (no suministrados)
2 = Fije el HMT330 a la placa de montaje con los 4 tornillos de fijación M6 (suministrados)
3 = Tenga en cuenta la posición de la flecha durante el montaje. Este lado debe quedar hacia arriba durante el montaje.

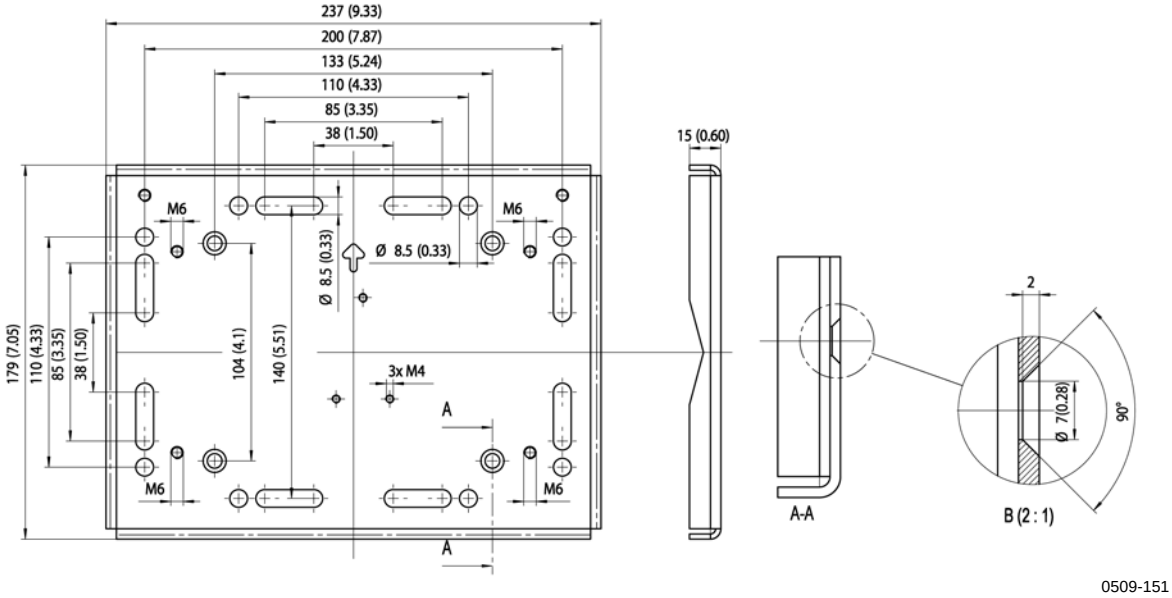



**Figura 14 Dimensiones de la placa de montaje de plástico (mm/pulg.)**

# Montaje del protector de lluvia con el kit de instalación

El protector de lluvia es sumamente recomendable para instalaciones al aire libre, especialmente para transmisores con la opción de pantalla/teclado.

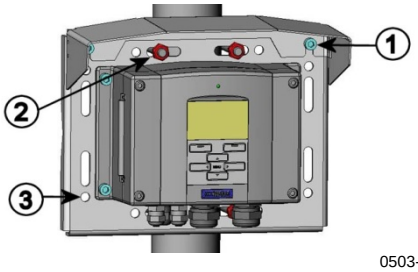



**Figura 15 Montaje del protector de lluvia con el kit de instalación**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 15 más atrás:

1 = Fije el protector de lluvia con el kit de instalación (código de pedido de Vaisala: 215109) a la placa de montaje metálica con 2 tornillos de montaje (M6) (suministrados)

2 = Fije la placa de montaje junto con el protector de lluvia con el kit de instalación mural o en el poste (consulte la instalación en poste)

3 = Fije el transmisor a la placa de montaje con los 4 tornillos de fijación (suministrados)

# Bastidor de montaje en panel

Para realizar la instalación empotrada del transmisor de una forma limpia y ordenada, hay disponible opcionalmente un bastidor de montaje mural (código de pedido de Vaisala: 216038). El bastidor es una estructura de plástico delgada y flexible para el transmisor, con cinta adhesiva en un lado.

El bastidor se utiliza para ocultar las asperezas de los bordes del orificio de instalación y conseguir un mejor acabado. Tenga en cuenta que el bastidor de montaje en panel no está pensado para soportar el peso del transmisor y no incluye ningún soporte de montaje.

Utilice el bastidor de montaje en panel de la siguiente manera:

1. Utilice el bastidor como plantilla para marcar el tamaño necesario para el orificio de instalación en el panel.
2. Corte el orificio en el panel.
3. Monte el transmisor a través del panel con los soportes adecuados.
4. Retire el papel que protege la cinta adhesiva del bastidor y monte el bastidor alrededor del transmisor. Consulte la Figura 16 más adelante.

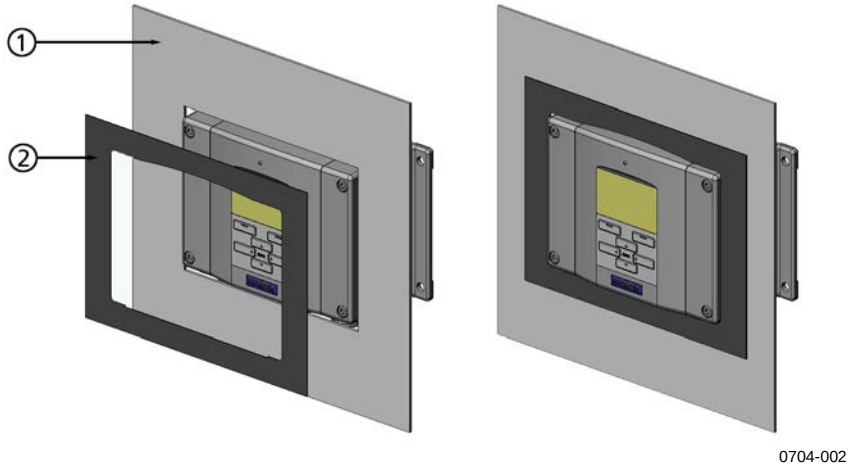



**Figura 16 Bastidor de montaje en panel**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 16 más atrás:

1 = Panel (no incluido)
2 = Bastidor de montaje en panel

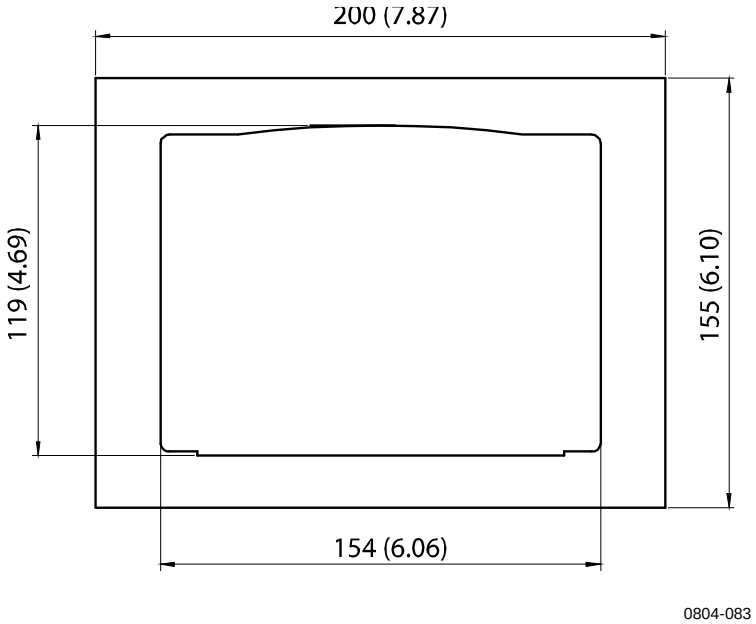



**Figura 17 Dimensiones para montaje en panel (mm/pulg.)**

# Cableado

## Bujes para cables

Para realizar las conexiones eléctricas y analógicas/serie se recomienda un único cable eléctrico con pantalla y de tres a diez hilos. El diámetro del cable debe ser de 8 ... 11 mm. El número de bujes para cables depende de las opciones del transmisor. Consulte las recomendaciones siguientes relativas a los bujes para cables:

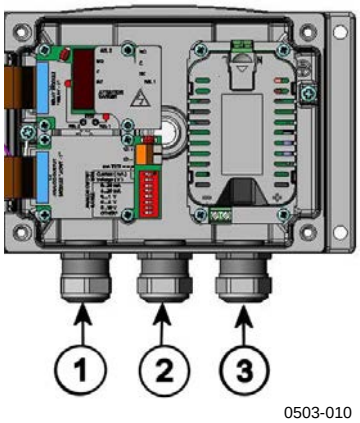



**Figura 18 Bujes para cables**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 18 más atrás:

1 = Cable para señal/potencia Ø8 ... 11 mm
2 = Cable para módulo opcional Ø8 ... 11 mm
3 = Cable para módulo opcional de alimentación eléctrica Ø8 ... 11 mm

| NOTA | Cuando hay un nivel de ruido eléctrico elevado (por ejemplo, cerca de un motor eléctrico potente) en el entorno operativo, se recomienda utilizar cable apantallado o tener la precaución de que los cables de señal estén separados de los demás cables. |
|---|---|

# Conexión a tierra de los cables

Conecte adecuadamente a tierra la pantalla del cable eléctrico para lograr el mejor rendimiento EMC posible.

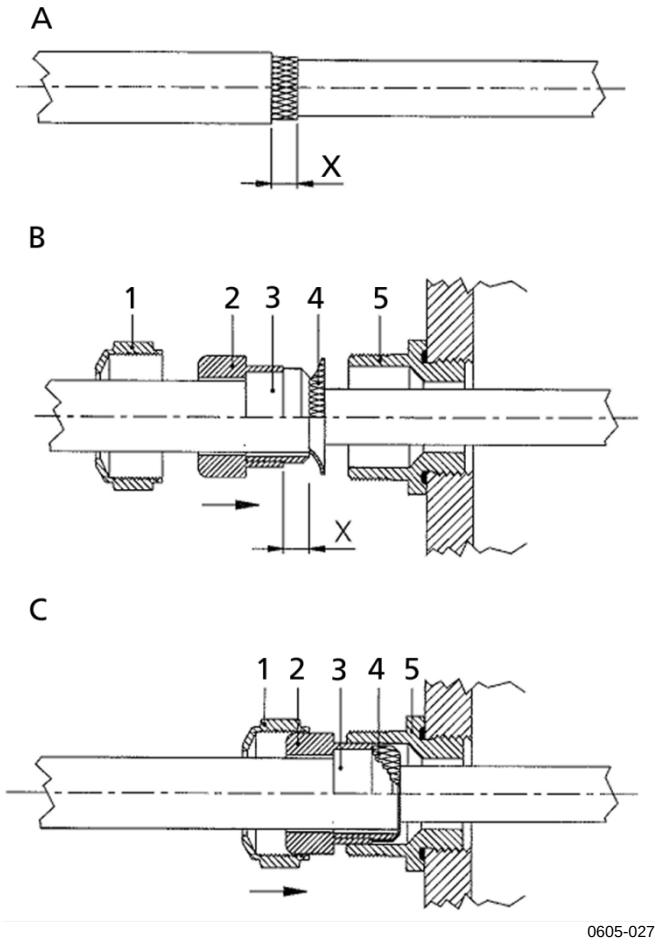



**Figura 19 Conexión a tierra de la pantalla del cable eléctrico**

Consulte la Figura 19 de la página 36 al realizar el procedimiento siguiente.

1. Recorte la funda exterior a la longitud deseada.
2. Recorte la trenza u hoja de pantalla a la dimensión X.
3. Empuje la tuerca abovedada (artículo 1) y el inserto de sello con toma de contacto del prensaestopas (artículo 2+3) en el cable como se muestra en el diagrama.
4. Doble la trenza u hoja de pantalla unos 90º (artículo 4).
5. Empuje el inserto de sello con la toma de contacto del prensaestopas (artículo 2+3) hasta la trenza u hoja de pantalla.
6. Monte la parte inferior (artículo 5) en el alojamiento.
7. Empuje el sello con la toma de contacto del prensaestopas (artículo 2+3) hacia la parte inferior (artículo 5).
8. Fije la tuerca abovedada (artículo 1) en la parte inferior (artículo 5).

# Conexión a tierra del alojamiento del transmisor

En caso de que necesite conectar a tierra el alojamiento del transmisor, el conector de conexión a tierra se encuentra dentro del alojamiento; consulte la Figura 2 en la página 22. Tenga en cuenta que la sonda se conecta al mismo potencial que el alojamiento. Asegúrese de que las diferentes conexiones a tierra se realicen al mismo potencial. De lo contrario pueden generarse corrientes perjudiciales.

Si es necesario obtener aislamiento galvánico de la línea de alimentación eléctrica respecto a las señales de salida, el HMT330 se puede pedir con un módulo de aislamiento galvánico opcional. Este módulo evita bucles de conexión a tierra perjudiciales.

# Cableado de señal y alimentación eléctrica

Al conectar el transmisor con un conector de 8 clavijas, consulte el apartado Conector de 8 clavijas en la página 68. Al realizar el cableado del módulo de alimentación eléctrica, consulte el apartado Módulo de alimentación eléctrica de la página 50.

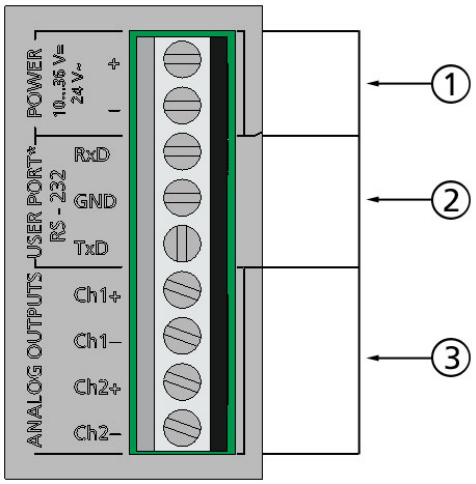



**Figura 20 Bloque de terminales roscados de la placa base**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 20 más atrás:

1 = Terminales de alimentación eléctrica 10 ... 35 V CC, 24 V CA
2 = Puerto de usuario (terminales RS-232)
3 = Terminales de señal analógica

**ADVERTENCIA** Asegúrese de conectar únicamente cables que no lleven corriente.

1. Desenrosque los cuatro tornillos de la cubierta y abra la cubierta del transmisor.
2. Haga pasar los cables de alimentación eléctrica y los cables de señal a través del buje para cables de la parte inferior del transmisor; consulte las instrucciones de conexión a tierra de las secciones anteriores.
3. Conecte los cables de salida analógica a los terminales: **Ch1+, Ch1-, Ch2+, Ch2-**. Conecte los cables del puerto de usuario R-232 a los terminales RxD, GND y TxD. Para obtener más información acerca de la conexión de R-232 consulte el apartado Comunicación de línea serie: de la página 81.

4. Al realizar el cableado de los módulos opcionales, consulte el apartado correspondiente para obtener instrucciones:
   - Interfaz RS-422/485 en la página 58
   - Relés en la página 57
   - Tercera salida analógica en la página 55
   - Interfaz LAN en la página 63
   - Interfaz WLAN en la página 64
5. Conecte los cables de alimentación eléctrica a los conectores: **POWER 10 ... 35 V+ 24 V~ terminales (+)** y (-). Si utiliza alimentación eléctrica de 24 V CA, consulte la siguiente nota antes de conectar los cables de alimentación.
6. Encienda la alimentación. El indicador LED de la cubierta está encendido continuamente durante el funcionamiento normal.
7. Cierre la cubierta y apriete los tornillos de la cubierta. El transmisor está listo para el uso.

# Conexiones a una alimentación eléctrica de 24 V CA

Se recomienda un suministro flotante separado para cada transmisor (consulte la parte superior de la Figura 21 en la página 40). Si tiene que conectar diversos transmisores u otros instrumentos a un suministro de CA, la fase (~) siempre debe conectarse al conector (+) de cada transmisor (consulte la parte inferior de la Figura 21).

**PRECAUCIÓN** **USO DE LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE 24 V CA**

Para evitar incendios y/o daños, si cualquier cable de 24 V CA se conecta a tierra o se conecta a un terminal "-", "0" o "GND" de cualquier otro dispositivo, debe conectar el mismo cable al terminal "-" también en este instrumento.

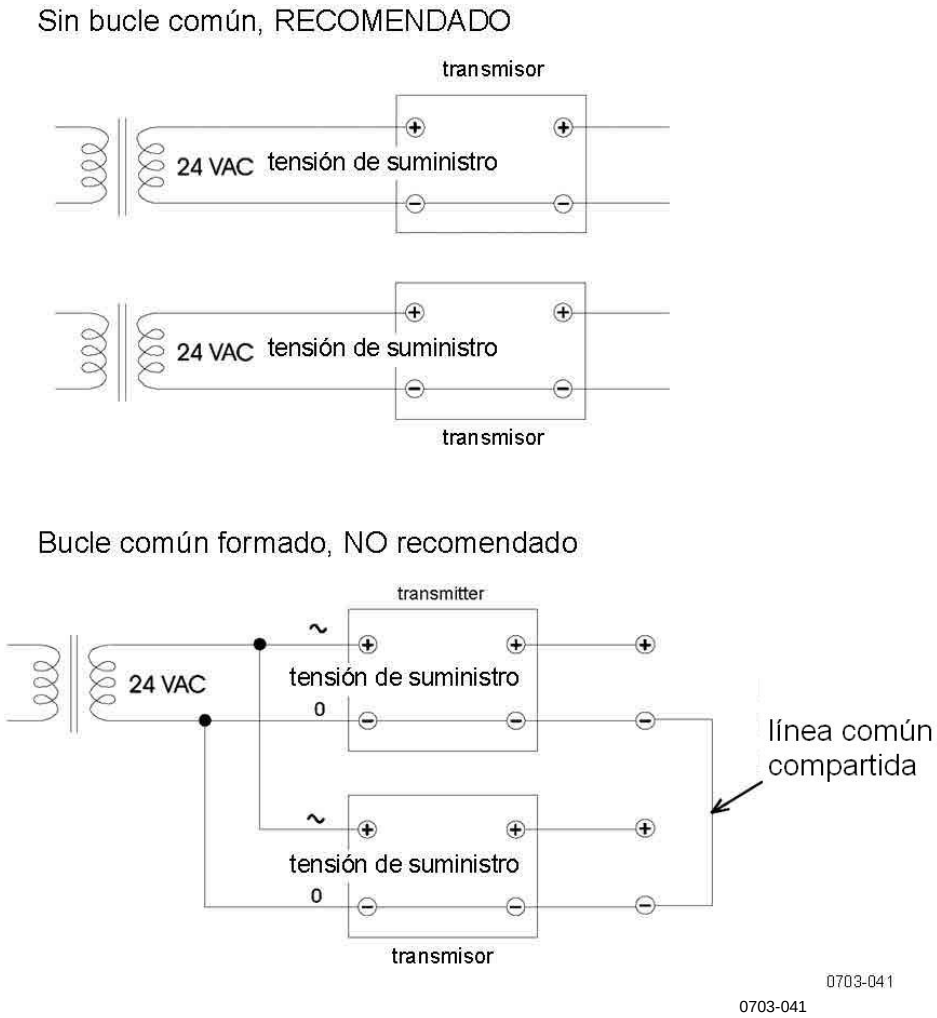
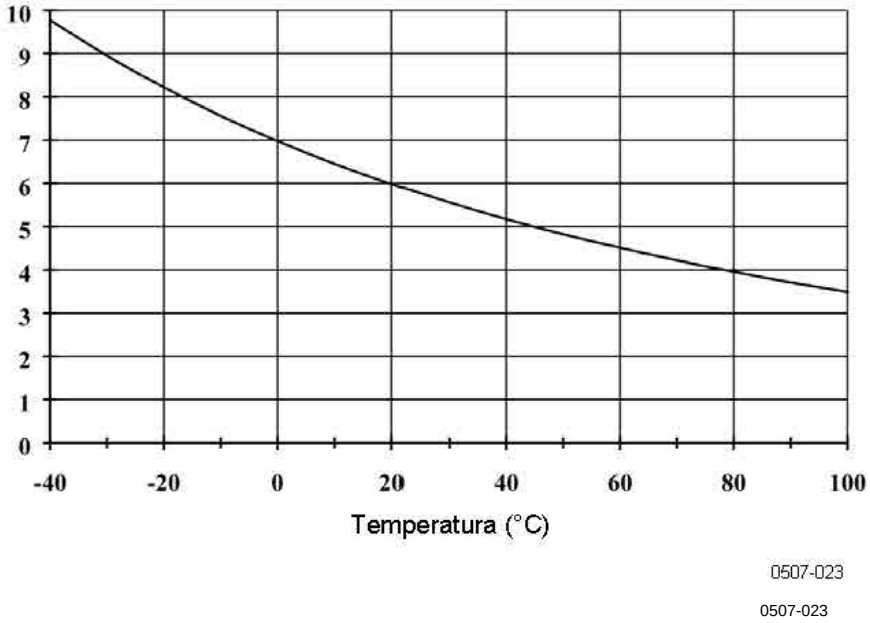



**Figura 21 Conexiones a alimentación eléctrica de 24 V CA**

# Montaje de la sonda

En la medición de la humedad y especialmente en la calibración, es esencial que la temperatura de la sonda y del entorno de medición sea la misma. Incluso una pequeña diferencia de temperatura entre el entorno y la sonda provoca un error. Como muestra la siguiente curva, si la temperatura es de + 20 °C y la humedad relativa del 100%RH, una diferencia de ± 1 °C entre la temperatura ambiente y la sonda provoca un error de ± 6%RH.

En el gráfico siguiente se muestra el error de medición con 100%RH cuando la diferencia entre la temperatura ambiente y la del sensor es de 1 ºC.



0507-023

**Figura 22 Error de medición con 100%RH**

# Instrucciones generales para sondas con un cable

Monte las sondas con un cable **horizontalmente**; de esta manera, cualquier condensación de agua en el tubo no puede fluir hacia el sensor.

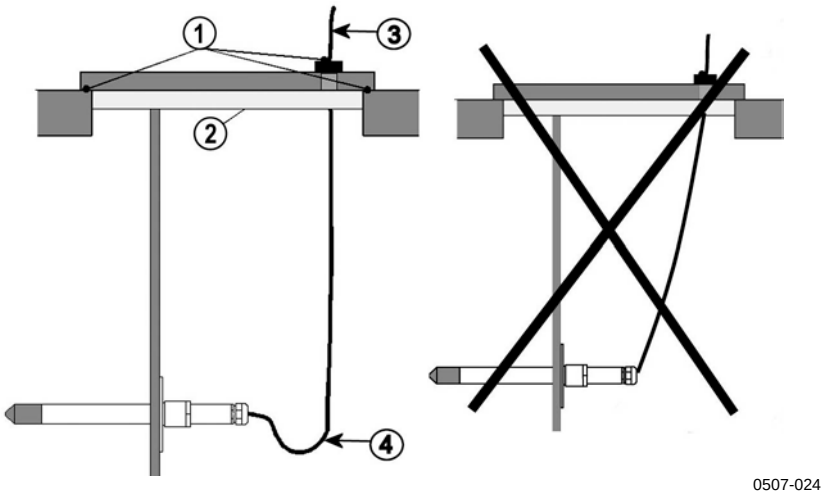



**Figura 23 Montaje horizontal de la sonda**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 23 más atrás:

1 = Debe sellarse
2 = Debe aislarse
3 = Aislar el cable
4 = Deje que el cable cuelgue suelto. De este modo se evita que el agua condensada llegue hasta la sonda a través del cable.

Cuando no haya alternativa a la instalación de la sonda en el proceso **verticalmente**, el punto de entrada debe quedar bien aislado. El cable también se debe dejar colgar bien suelto, ya que así se evita que el agua condensada llegue hasta la sonda a través del cable.

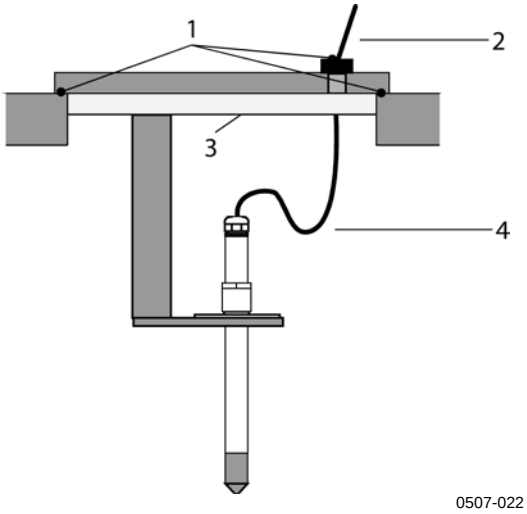



**Figura 24 Montaje vertical de la sonda**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 24 más atrás:

1 = Debe sellarse
2 = Aislar el cable
3 = Debe aislarse
4 = Deje que el cable cuelgue suelto. De este modo se evita que el agua condensada llegue hasta el sensor a través del cable.

| **NOTA** | No conecte una sonda climatizada (HMT337) a estructuras metálicas para evitar problemas de condensación causados por la conducción de calor por el metal. |
|---|---|

Si la temperatura del proceso es mucho más elevada que la temperatura ambiente, toda la sonda y preferiblemente la mayor cantidad posible de cable deben quedar dentro del proceso. De este modo se evitan inexactitudes de medición provocadas por la conducción de calor por el cable.

Cuando se monta al lado de un conducto o canal, la sonda debe introducirse desde el lado del conducto. Si no es posible y la sonda debe introducirse desde la parte superior, el punto de entrada debe quedar bien aislado.

Para ver los kits de instalación de la sonda Vaisala y algunos ejemplos de instalación, consulte el Apéndice A en la página 193.

# HMT333 para conductos y espacios estrechos

La sonda HMT333 es una sonda de pequeñas dimensiones (ø = 12 mm) indicada para conductos y canales con el kit de instalación disponible de Vaisala.

La HMT333 ofrece dos opciones de intervalos de medición. La primera versión de la sonda está equipada con un cable flexible y se puede utilizar al medir en entornos de hasta 80 ºC. La segunda versión está indicada para medir en entornos de hasta 120 ºC.

Consulte el Apéndice A de la página 193 para ver los siguientes kits de instalación de la sonda para HMT333 así como ejemplos de instalación.

- Kit de montaje en conducto
- Prensaestopas

# HMT334 para aplicaciones de alta presión y vacío

La sonda HMT334 es para efectuar mediciones del punto de rocío en procesos industriales y habitaciones presurizadas. La sonda se suministra con tuerca, tornillo de ajuste y arandela de sellado. Mantenga el tornillo de ajuste y la tuerca en su lugar en el cuerpo de la sonda durante su manipulación para evitar daños en las superficies altamente pulidas de la sonda. Siga las instrucciones siguientes para lograr un montaje hermético:

1. Retire el tornillo de ajuste de la tuerca y la sonda.
2. Fije el tornillo de ajuste a la pared de la cámara con una arandela de sellado. Apriete el tornillo de ajuste en el manguito roscado con una llave dinamométrica. El par de torsión es de 150 ± 10 Nm (110 ± 7 ft-lbs).
3. Introduzca el cuerpo de la sonda en el tornillo de ajuste y fije la tuerca manualmente al tornillo de ajuste de modo que la conexión quede apretada.
4. Marque tanto el tornillo de ajuste como la tuerca hexagonal.

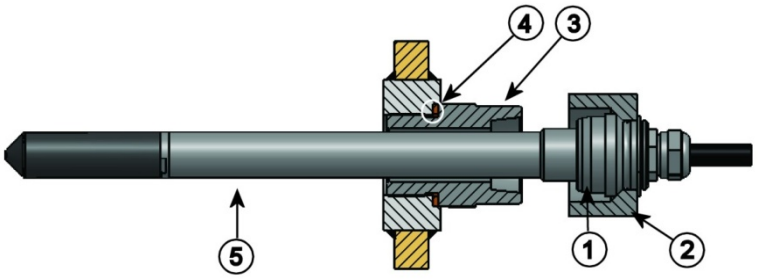



**Figura 25 Sonda HMT344**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 25 más atrás:

1 = Cono de apriete
2 = Tuerca
3 = Tornillo de ajuste, M22 x 1,5 o NPT 1/2"
4 = Arandela de sellado
5 = Sonda; Ø 12 mm

5. Apriete la tuerca 30º (1/12 de vuelta) más o, si dispone de llave dinamométrica, apriétela a un par de torsión de 80 ± 10 Nm (60 ± 7 ft-lbs).

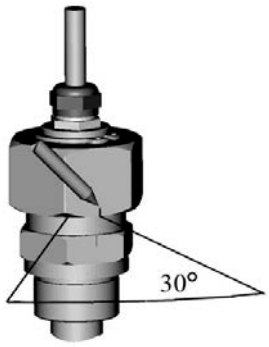



**Figura 26 Apriete de la tuerca**

| **NOTA** | Al volver a apretar la tuerca después de haberla aflojado, la tuerca debe apretarse sin mayor esfuerzo. |
|---|---|

6. Limpie y engrase el cono de apriete del tornillo de ajuste después de diez desmontajes. Sustituya la arandela de sellado cada vez que desmonte el tornillo de ajuste. Utilice lubricante de alto vacío (por ejemplo Dow Corning) o un lubricante similar.

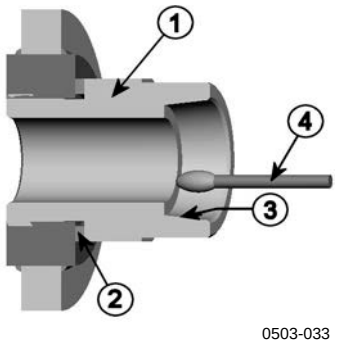



**Figura 27 Limpieza del cono de apriete**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 27 más atrás:

1 = Tornillo de ajuste
2 = Arandela de sellado
3 = Cono de apriete
4 = Bastoncillo de algodón limpio

| | |
|---|---|
| **PRECAUCIÓN** | En procesos presurizados es sumamente importante apretar bien las tuercas y tornillos de sujeción para evitar el aflojamiento de la sonda por la acción de la presión. |

| | |
|---|---|
| **NOTA** | Cuando se instale en un proceso con una presión que difiera de la presión atmosférica normal, introduzca el valor de presión del proceso (en hPa o mbar) en la memoria del transmisor utilizando la opción de pantalla/teclado, utilizando la línea serie (consulte la sección PRES y XPRES en la página 107) o utilizando el protocolo Modbus (consulte Registros de configuración en la página 211). |

# HMT335 para altas temperaturas

La HMT335 se instala de forma parecida a la sonda HMT333 pero sin la barra de soporte. Consulte el Apéndice A en la página 193 para obtener más información sobre el kit de instalación en conducto para la HMT335.

Para evitar lecturas de humedad incorrectas, las diferencias de temperatura entre el interior y el exterior del conducto no deben ser considerables.

# HMT337 para aplicaciones de humedad elevada

La HMT337 se ha diseñado para ambientes en los que la humedad relativa sea muy elevada, próxima a la saturación. La sonda climatizada impide la saturación del sensor. También hay disponible una sonda de temperatura adicional.

Consulte el Apéndice A en la página 193 para ver una presentación de los siguientes kits de instalación de la sonda para HMT337 con ejemplos de instalación:

- Kit de montaje en conducto
- Prensaestopas
- Conector Swagelok con sello de presión
- Kit de instalación meteorológico Vaisala

Los kits de instalación están disponibles tanto para sonda de humedad como de temperatura.

## Sonda de temperatura (opcional)

Hay disponible una sonda de temperatura adicional para medir la temperatura ambiente cuando se utiliza HMT337 (con climatización de sonda). La sonda de temperatura adicional le permite medir otras cantidades de humedad además del punto de rocío y la proporción de mezcla. La sonda de temperatura debe conectarse al transmisor en la fábrica. No corte ni vuelva a conectar el cable usted mismo.

Debe instalar la sonda de temperatura adicional en el mismo entorno de medición que la sonda HMT337. Asegúrese de que el calor no se transfiera de la sonda climatizada a la sonda de temperatura. Para ver un ejemplo de instalación, consulte el apartado Ejemplo de instalación a través del techo de la página 199.

# HMT338 para tuberías presurizadas

Debido al ajuste deslizante, la HMT338 es fácil de instalar y retirar del proceso presurizado. La sonda está especialmente indicada para realizar mediciones en tuberías. Consulte el apartado Kit de instalación de válvula de bola para HMT338 de la página 200.

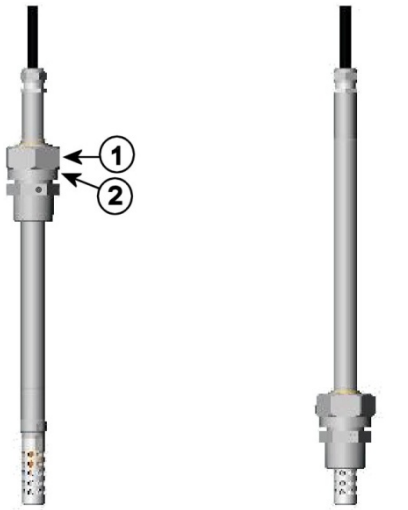



**Figura 28 Sonda HMT338**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 28 más atrás:

1 = Tuerca de cierre, tuerca hexagonal de 24 mm
2 = Cuerpo de ajuste, cabeza hexagonal de 27 mm

Hay disponibles las dos opciones de cuerpo de ajuste siguientes:

- Cuerpo de ajuste ISO1/2 estructura sólida
- Cuerpo de ajuste NPT1/2 estructura sólida

**Tabla 4 Dimensiones de la sonda HMT338**

| Tipo de sonda | Dimensión de la sonda | Intervalo de ajuste |
|---|---|---|
| Estándar | 178 mm | 120 mm |
| Opcional | 400 mm | 340 mm |

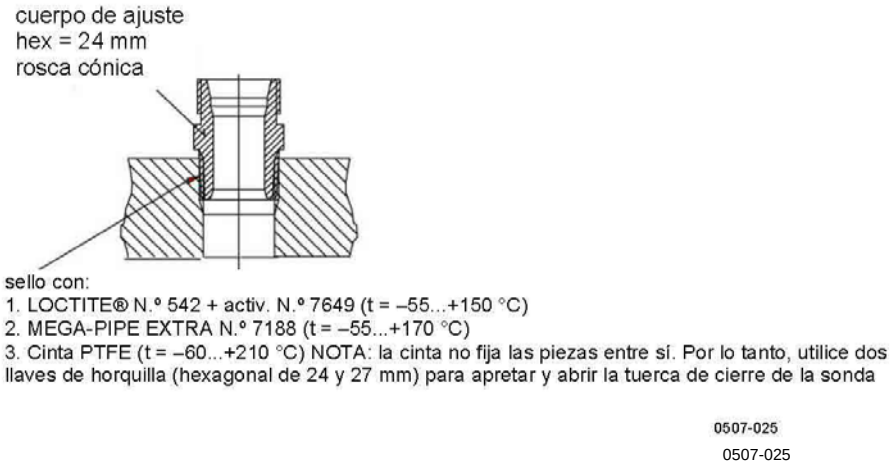

cuerpo de ajuste
hex = 24 mm
rosca cónica
sello con:
1. LOCTITE® N.º 542 + activ. N.º 7649 (t = –55...+150 °C)
2. MEGA-PIPE EXTRA N.º 7188 (t = –55...+170 °C)
3. Cinta PTFE (t = –60...+210 °C) NOTA: la cinta no fija las piezas entre sí. Por lo tanto, utilice dos llaves de horquilla (hexagonal de 24 y 27 mm) para apretar y abrir la tuerca de cierre de la sonda
0507-025
0507-025

**Figura 29 Sello del cuerpo de ajuste en el proceso**

## Apriete de la tuerca de cierre

1. Ajuste la sonda hasta la profundidad adecuada según el tipo de instalación.
2. Apriete la tuerca de cierre primero manualmente.
3. Marque el tornillo de ajuste y la tuerca de cierre.
4. Apriete la tuerca 50-60º más (aprox. 1/6 de vuelta) con una llave. Si dispone de una llave dinamométrica adecuada, apriete la tuerca hasta un máx. de 45 ± 5 Nm (33 ± 4 ft-lbs).

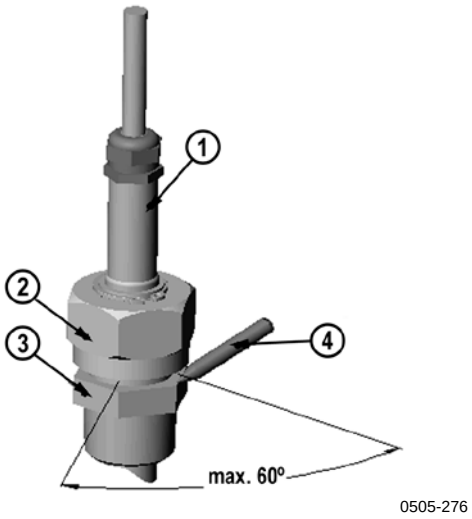



**Figura 30 Apriete de la tuerca de cierre**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 30 más atrás:

1 = Sonda
2 = Tuerca de cierre
3 = Tornillo de ajuste
4 = Bolígrafo

| | |
|---|---|
| **PRECAUCIÓN** | Tenga cuidado de no dañar el cuerpo de la sonda. Si el cuerpo se daña la sonda pierde hermeticidad y puede que no pase por la tuerca de cierre. |

| | |
|---|---|
| **PRECAUCIÓN** | En procesos presurizados es sumamente importante apretar bien las tuercas y tornillos de sujeción para evitar el aflojamiento de la sonda por la acción de la presión. |

| | |
|---|---|
| **NOTA** | Tenga cuidado de no apretar excesivamente la tuerca de cierre para evitar dificultades al abrirla. |

| NOTA | Cuando se instale en un proceso con una presión distinta a la presión atmosférica normal, introduzca el valor de presión del proceso (en hPa o mbares) en la memoria del transmisor. Puede introducir el valor utilizando la opción de pantalla/teclado, utilizando la línea serie (consulte el apartado PRES y XPRES de la página 107) o utilizando el protocolo Modbus (consulte Registros de configuración en la página 211). |
|---|---|

# Módulos opcionales

## Módulo de alimentación eléctrica

La conexión a la alimentación de CA (red) solo puede ser conectada al módulo de alimentación eléctrica por un electricista autorizado. En el cableado fijo debe incorporarse un dispositivo de desconexión fácilmente accesible.

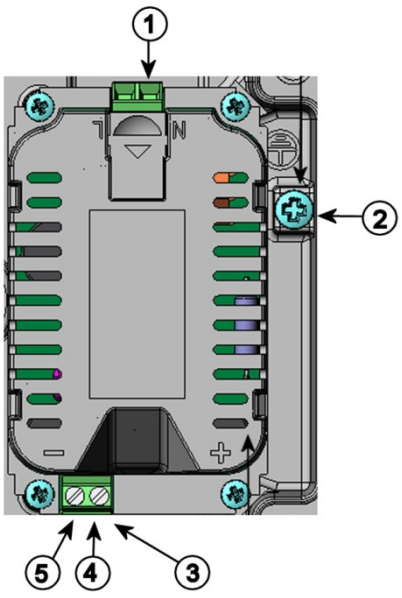



**Figura 31 Módulo de alimentación eléctrica**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 31 más atrás:

1 = Conecte los cables de tensión de CA (red) a estos terminales
2 = Terminal de conexión a tierra
3 = En caso de que el módulo no venga instalado de fábrica: Conecte los cables de estos terminales a los terminales POWER 10 ... 35 V 24 V de la placa base.
4 = +
5 = -

## Instalación

1. Desconecte la alimentación y abra la cubierta del transmisor.
2. Retire el tapón protector del prensaestopas y trence los cables. En caso de que el módulo de alimentación eléctrica venga instalado de fábrica, continúe por el paso 5.
3. Conecte el módulo de alimentación a la parte inferior del alojamiento con cuatro tornillos. Consulte la posición en la Figura 2 en la página 22.
4. Conecte los cables de los terminales del módulo de alimentación marcados con + y - a los terminales **POWER 10 ... 35 V** 24 V de la placa base del transmisor.
5. Conecte los cables de tensión de red de CA a los terminales del módulo de alimentación eléctrica marcados con **N** y **L**.
6. Conecte el cable de toma de tierra al terminal de toma de tierra del lado derecho del transmisor.
7. Conecte la alimentación. El LED de la cubierta del transmisor está encendido continuamente durante el funcionamiento normal.

**ADVERTENCIA** No desconecte el módulo de alimentación eléctrica del transmisor cuando esté encendido.

**ADVERTENCIA** No conecte la alimentación al módulo de alimentación eléctrica cuando no esté instalado en el transmisor.

**ADVERTENCIA** Conecte siempre el terminal de conexión a tierra protector.

# Advertencias

**Dieses Produkt entspricht der Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EWG).**

- Das Netzmodul darf nur von einem dazu befugten Elektriker angeschlossen werden.
- Trennen Sie das Netzmodul nicht vom Messwertgeber, wenn der Strom eingeschaltet ist.
- Verbinden Sie das Netzmodul nur mit der Spannungsquelle, wenn es im Messwertgeber HMT330 montiert ist.
- Das Erdungskabel muss zum Schutz immer angeschlossen sein.

**Ce produit est conforme à la Directive relative à la Basse Tension (2006/95/EEC).**

- Seul un électricien compétent est habilité à raccorder le module d'alimentation au secteur.
- Ne pas détacher le module d'alimentation du transmetteur lorsqu'il est en service.
- Ne pas raccorder le secteur au module d'alimentation lorsque celui-ci n'est pas installé dans le transmetteur HMT330.
- Toujours raccorder un bornier de protection à la terre.

**Tämä tuote on pienjännitedirektiivin (2006/95/EEC) mukainen.**

- Vaihtovirtaliitännän saa kytkeä tehonsyöttömoduuliin ainoastaan valtuutettu sähköasentaja
- Älä irrota tehonsyöttömoduulia lähettimestä, kun virta on kytkettynä.
- Älä kytke verkkovirtaa tehonsyöttömoduuliin, jos kyseistä moduulia ei ole asennettu HMT330 lähettimeen.
- Kytke aina maadoitusliittimet.

**Denna produkt uppfyller kraven i direktivet om lågspänning (2006/95/EEC).**

- Nätanslutningen (växelströmsanslutningen) får bara anslutas till strömförsörjningsmodulen av en behörig elektriker.
- Ta inte loss strömförsörjningsmodulen från mätaren när strömmen är på.
- Anslut inte strömförsörjningsmodulen till nätet när den inte är installerad i HMT330-mätaren
- Anslut alltid en skyddande jordningsplint.

**Questo prodotto è conforme alla Direttiva sul basso voltaggio (2006/95/CEE).**

- La conduttura elettrica può essere collegata al modulo di alimentazione elettrica soltanto da un elettricista autorizzato.
- Non staccare l'alimentazione elettrica dal trasmettitore quando è acceso.
- Non collegare la corrente elettrica al modulo di alimentazione elettrica se non è installato nel trasmettitore HMT330.
- Collegare sempre il morsetto protettivo a terra!

**Dette produkt er i overensstemmelse med direktivet om lavspænding (2006/95/EØS).**

- Netstrømskoblingen til må kun tilsluttes strømforsyningsmodulet af en autoriseret elinstallatør
- Strømforsyningsmodulet må ikke løsgøres fra senderen, mens spændingen er sluttet til.
- Slut ikke netspændingen til strømforsyningsmodulet, når det ikke er installeret i HMT330-senderen
- Forbind altid den beskyttende jordklemme!

**Dit product voldoet aan de eisen van de richtlijn 2006/95/EEG (Laagspanningsrichtlijn).**

- De stroom kan aan de stroomtoevoer module aangesloten worden alleen door een bevoegde monteur.
- Het is niet toegestaan de stroomtoevoer module van de transmitter los te koppelen wanneer de stroom aan is.
- Het is niet toegestaan de stroom aan de stroomtoevoer module aan te sluiten als deze niet in een HMT330-transmitter is gemonteerd.
- Altijd beschermend aardcontact aansluiten!

**Este producto cumple con la directiva de bajo voltaje (2006/95/EEC).**

- La conexión de la alimentación principal al módulo de alimentación sólo puede realizarla un electricista autorizado.
- No desenchufe el módulo de alimentación del transmisor cuando esté encendido.
- No conecte la alimentación principal al módulo de alimentación cuando no esté instalado en el transmisor HMT330.
- Conecte siempre el terminal de protección de conexión a tierra.

**See toode vastab madalpinge direktiivile (2006/95/EEC).**

- Voolukaabli võib vooluallika mooduli külge ühendada ainult volitatud elektrik.
- Ärge ühendage vooluallika moodulit saatja küljest lahti, kui vool on sisse lülitatud.
- Ärge ühendage voolukaablit vooluallika mooduli külge, kui seda pole HMT330-tüüpi saatjasse paigaldatud.
- Ühendage alati kaitsev maandusklemm!

**Ez a termék megfelel a Kisfeszültségű villamos termékek irányelvnek (2006/95/EGK).**

- A hálózati feszültséget csak feljogosított elektrotechnikus csatlakoztathatja a tápegységmodulra.
- A bekapcsolt távadóról ne csatolja le a tápegységmodult.
- Ne csatlakoztassa a hálózati feszültséget a tápegységmodulhoz, ha az nincs beépítve a HMT330 távadóba.
- Feltétlenül csatlakoztasson földelő védőkapcsot!

**Šis produktas atitinka direktyvą dėl žemos įtampos prietaisų (2006/95/EB).**

- Elektros tinklą su energijos tiekimo moduliu sujungti gali tik įgaliotas elektrikas.
- Niekada neišimkite energijos tiekimo modulio iš siųstuvo, kai maitinimas yra įjungtas.
- Jei energijos tiekimo modulis nėra įmontuotas HMT330 siųstuve, nejunkite jo į elektros tinklą.
- Visada prijunkite prie apsauginės įžeminimo jungties!

**Šis produkts atbilst Zemsprieguma direktīvai (2006/95/EEC).**

- Strāvas pieslēgumu var pieslēgt pie barošanas avota moduļa tikai autorizēts elektriķis.
- Neatvienot barošanas avota moduli no raidītāja, kad pieslēgta strāva.
- Nepievienot strāvu barošanas avota modulim, ja tas nav uzstādēts HMT330 raidītājā
- Vienmēr pievienot aizsargājošu iezemētu terminālu !

**Ten produkt spełnia wymogi Dyrektywy niskonapięciowej (2006/95/EEC).**

- Napięcie zasilające powinno zostać podłączone do modułu zasilacza tylko przez wykwalifikowanego elektryka.
- Nie wolno odłączać modułu zasilacza od nadajnika, kiedy zasilanie jest włączone.
- Nie wolno podłączać napięcia zasilającego do modułu zasilacza, kiedy nie jest on zamontowany w nadajniku HMT330.
- Zawsze należy podłączać zabezpieczający zacisk uziemiający!

**Tento výrobek vyhovuje Směrnici pro nízké napětí (2006/95/EEC).**

- Připojení síťového napájení k napájecímu modulu smí provádět pouze oprávněný elektrikář.
- Neodpojujte napájecí modul od snímače při zapnutém napájení.
- Nepřipojujte síťové napájení k napájecímu modulu, pokud není instalován ve snímači HMT330.
- Vždy zapojte ochrannou zemnící svorku!

# Aislamiento galvánico de la alimentación eléctrica

Si es necesario aislamiento galvánico de la línea de alimentación eléctrica respecto a las señales de salida, el HMT330 se puede pedir con módulo de aislamiento galvánico opcional. Este módulo evita bucles de conexión a tierra perjudiciales.

**NOTA** El módulo de aislamiento galvánico no es necesario cuando se utiliza el módulo de alimentación eléctrica de CA. Tenga en cuenta también que estos dos módulos son físicamente incompatibles para ser instalados simultáneamente. Si se instalan ambos módulos, no hay espacio para cerrar completamente la cubierta del transmisor.

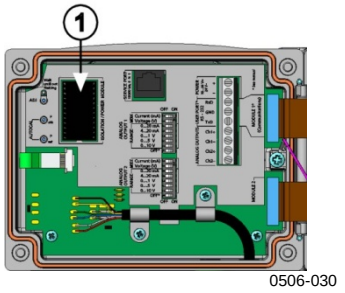



**Figura 32 Módulo de aislamiento galvánico**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 32 más atrás:

1 = Módulo de aislamiento galvánico

# Tercera salida analógica

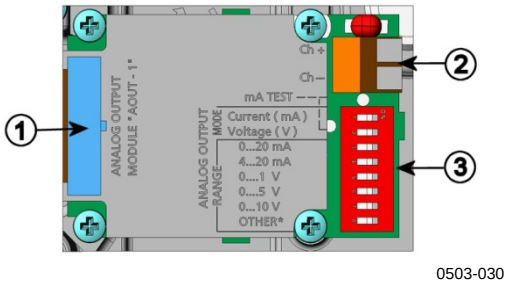



**Figura 33 Tercera salida analógica**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 33 más atrás:

1 = Clavijas de cable plano
2 = Terminales roscados para línea de señal
3 = Conmutadores DIP para seleccionar el modo e intervalo de salida

## Instalación y cableado

1. Desconecte la alimentación. En caso de que el módulo de salida analógica venga instalado de fábrica, continúe por el paso 4.
2. Abra la cubierta del transmisor y fije el módulo de salida analógica a la posición para MÓDULO 2 con cuatro tornillos. Consulte la Figura 2 en la página 22.
3. Conecte el cable plano entre el módulo de salida analógica y el conector de la placa base para el MÓDULO 2.
4. Retire el tapón protector del prensaestopas y trence los cables.
5. Conecte los cables a los terminales roscados marcados con **Ch+** y **Ch-**.
6. Seleccione la salida de corriente/tensión situando en ON cualquiera de los conmutadores 1 ó 2.
7. Seleccione el intervalo situando en ON uno de los conmutadores 3 ... 7.

**NOTA**

Solo uno de los conmutadores 1 ... 2 puede estar en ON cada vez.

Solo uno de los conmutadores 3 ... 7 puede estar en ON cada vez.

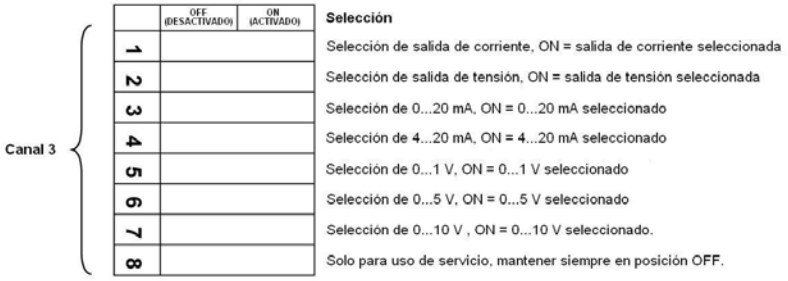

OFF (DESACTIVADO)
ON (ACTIVADO)
Selección
Canal 3
1 Selección de salida de corriente, ON = salida de corriente seleccionada
2 Selección de salida de tensión, ON = salida de tensión seleccionada
3 Selección de 0...20 mA, ON = 0...20 mA seleccionado
4 Selección de 4...20 mA, ON = 4...20 mA seleccionado
5 Selección de 0...1 V, ON = 0...1 V seleccionado
6 Selección de 0...5 V, ON = 0...5 V seleccionado
7 Selección de 0...10 V , ON = 0...10 V seleccionado.
8 Solo para uso de servicio, mantener siempre en posición OFF.
0508-029
0508-029

**Figura 34 Selección de tercera salida analógica**

8. Conecte la alimentación.
9. Seleccione la cantidad y escale el canal a través de la línea serie o pantalla/teclado; consulte el apartado Cantidades de salida analógica en la página 126. Para comprobar la salida analógica, consulte el apartado Pruebas de la salida analógica en la página 128. Para el ajuste de indicación de fallo, consulte el apartado Ajuste de indicación de fallo de la salida analógica en la página 129.

# Relés

El HMT330 se puede equipar con uno o dos módulos de relés configurables. Cada módulo contiene dos relés configurables. Consulte las clasificaciones de los contactos en el apartado Especificaciones técnicas de los módulos opcionales de la página 184.

## Instalación y cableado

1. Desconecte la alimentación y abra la cubierta del transmisor. En caso de que el módulo de relés venga instalado de fábrica, continúe por el paso 5.
2. Conecte el módulo de relés a la parte inferior del alojamiento con cuatro tornillos. Consulte la posición en la Figura 2 en la página 22.
3. Cuando la corriente eléctrica esté en uso, conecte el cable de conexión a tierra al terminal de conexión a tierra.
4. Conecte el cable plano entre el módulo de relés y las clavijas **MODULE 1** o **MODULE 2** de la placa base.
5. Retire el tapón protector del prensaestopas y trence los cables de relés.
6. Conecte los cables a los terminales roscados: NO, C y NC. Consulte el apartado Selección del estado de activación del relé más adelante.

**PRECAUCIÓN** Para instalaciones en los Estados Unidos: Si su transmisor dispone tanto de módulo de relés como de módulo LAN o WLAN, la tensión máxima a la que tiene permitido conectar al módulo de relés es 50 V.

7. Conecte la alimentación y cierre la cubierta.

## Selección del estado de activación del relé

Hay que conectar el terminal C situado en la parte central y cualquiera de los terminales NO/NC. La polaridad se puede seleccionar libremente.

| | |
|---|---|
| NO | Normalmente abierto |
| C | Relé común |
| NC | Normalmente cerrado |

| | |
|---|---|
| Relé NO activado: | las salidas C y NC están cerradas, NO está abierta |
| Relé SÍ activado: | las salidas C y NO están cerradas, NC está abierta. |

**NOTA** Para obtener instrucciones sobre cómo hacer funcionar el relé (por ejemplo, seleccionar la cantidad para la salida del relé y definir los valores de consigna del relé), consulte el apartado Funcionamiento de los relés de la página 130.

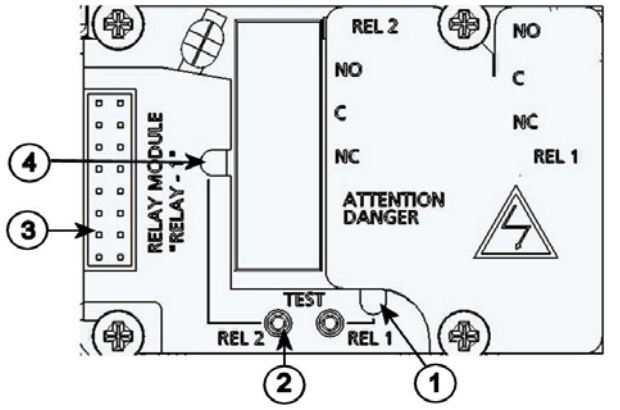



**Figura 35 Módulo de relé**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 35 más atrás:

1 = LED indicador para el relé 1 ó 3
2 = Botones de prueba de los relés
3 = Clavijas de cable plano
4 = LED indicador para el relé 2 ó 4

**ADVERTENCIA** El módulo de relé puede contener tensiones peligrosas aunque el transmisor se haya desconectado de la corriente. Antes de abrir el transmisor debe apagar **tanto** el transmisor **como** la tensión conectada a los terminales del relé.

**ADVERTENCIA** No conecte la corriente eléctrica a la unidad de relé sin efectuar la conexión a tierra del transmisor.

# Interfaz RS-422/485

La interfaz RS-422/485 permite la comunicación entre una red RS-485 y el transmisor HMT330. La interfaz RS-485 está aislada y ofrece una tasa máxima de comunicaciones de 115200 bits/s. (Para la longitud máxima de bus de 1 km, utilice una tasa de bits de 19200 b/s o inferior).

Al seleccionar un convertidor de RS-232 a RS-485 para la red, evite convertidores autoalimentados, ya que no soportan necesariamente el consumo eléctrico requerido.

**NOTA** El puerto de usuario RS-232 de la placa base del HMT330 no se puede utilizar ni conectar cuando el módulo RS-485 está conectado. El puerto de servicio funciona normalmente.

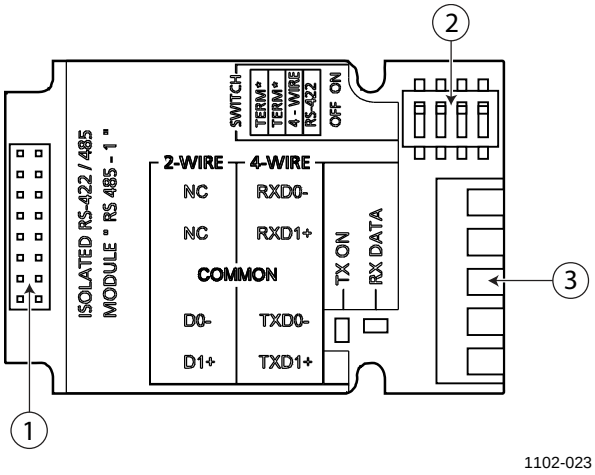



**Figura 36 Módulo RS-422/485**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 36 más atrás:

1 = Clavijas de cable plano
2 = Conmutadores de selección
3 = Terminales roscados para el cableado

**NOTA** Las líneas de datos de versiones anteriores del módulo RS-422/485 están marcadas como
A y B en lugar de D1+ y D0-. Cuando la línea está en reposo, D1+ tiene tensión positiva en comparación con D0-.

Al conectar el módulo, debe estar preparado para intercambiar los cables D1+ y D0- si tiene un problema de comunicación.

## Instalación y cableado

1. Desconecte la alimentación. En caso de que el módulo RS-422/485 venga instalado de fábrica, continúe por el paso 4.
2. Abra la cubierta del transmisor y fije el módulo RS-422/485 a la parte inferior del alojamiento con cuatro tornillos.
3. Conecte el cable plano entre el módulo RS-422/485 y las clavijas de la placa base del **MODULE 1 (Comunicaciones)**.
4. Tire de los cables de red a través del prensaestopas.

5. Conecte los hilos de par trenzado (1 o 2 pares) a los terminales roscados como se muestra en la Tabla 5 más adelante:

**Tabla 5 Conexión de los hilos de par trenzado a los terminales roscados**

| Terminal roscado | Línea de datos (RS-485 de 2 hilos) | Línea de datos (RS-422/485 de 4 hilos) |
|---|---|---|
| 1 | (no conectado) | Rx D0- |
| 2 | (no conectado) | Rx D1+ |
| 3 | Común | Común |
| 4 | D0- | Tx D0- |
| 5 | D1+ | Tx D1+ |

Para evitar problemas en la red RS-422/485, el cableado del terminal Común debe realizarse a los terminales correspondientes de los demás dispositivos.

6. Si utiliza RS-422 o RS-485 para conectar solo un HMT330 a un sistema maestro, active la terminación interna del HMT330 situando los conmutadores 1 y 2 en ON. Asegúrese de que el extremo maestro de la línea también esté terminado (utilizando la terminación interna del maestro o con un terminador separado).

   Si conecta diversos transmisores al mismo bus RS-485, asegúrese de que los conmutadores 1 y 2 estén en OFF y termine el bus con terminadores separados en ambos extremos. Esto permite retirar cualquier transmisor sin bloquear el funcionamiento del bus.

**NOTA** Si utiliza la terminación interna del transmisor en el extremo del bus RS-485 (en lugar de utilizar terminadores separados), el hecho de retirar este transmisor bloqueará el funcionamiento del bus.

7. Utilice el tipo de bus (4 hilos/2 hilos) para seleccionar el interruptor de selección 3.

   En el RS-485 en modo de 4 hilos, el maestro envía datos al HMT330 a través de los terminales Rx D1+ y Rx D0- y recibe datos del HMT330 a través de los terminales Tx D1+ y Tx D0-.

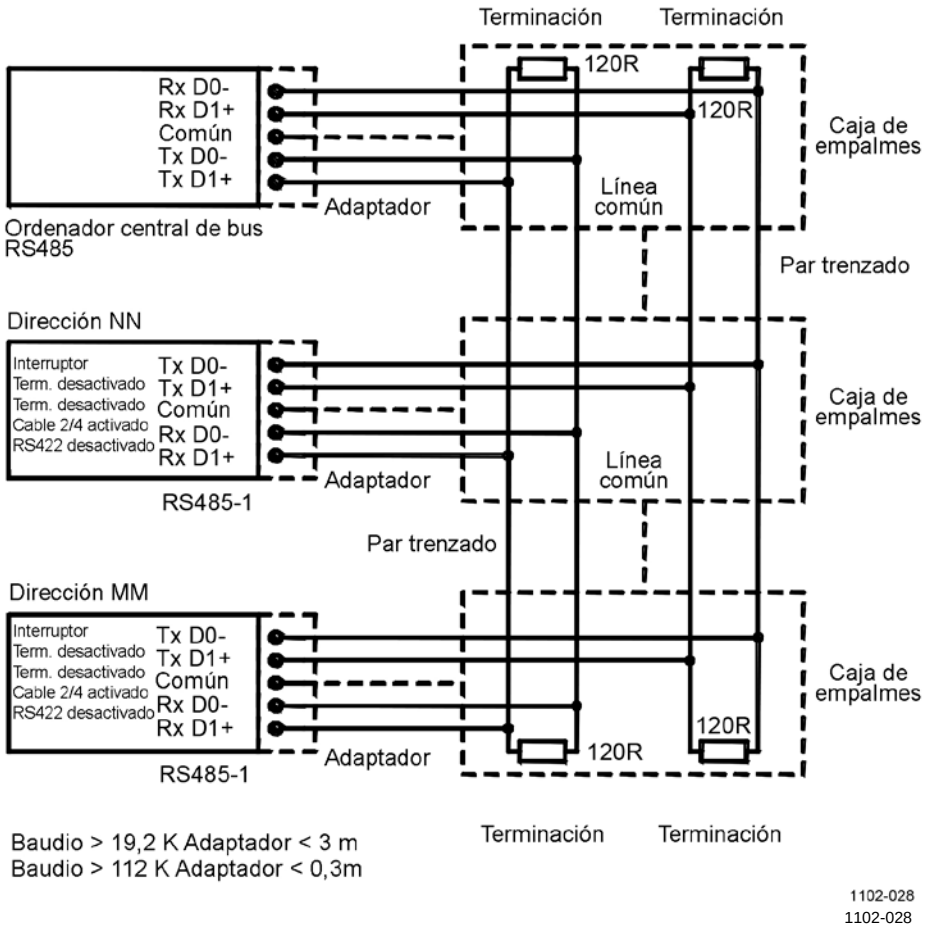
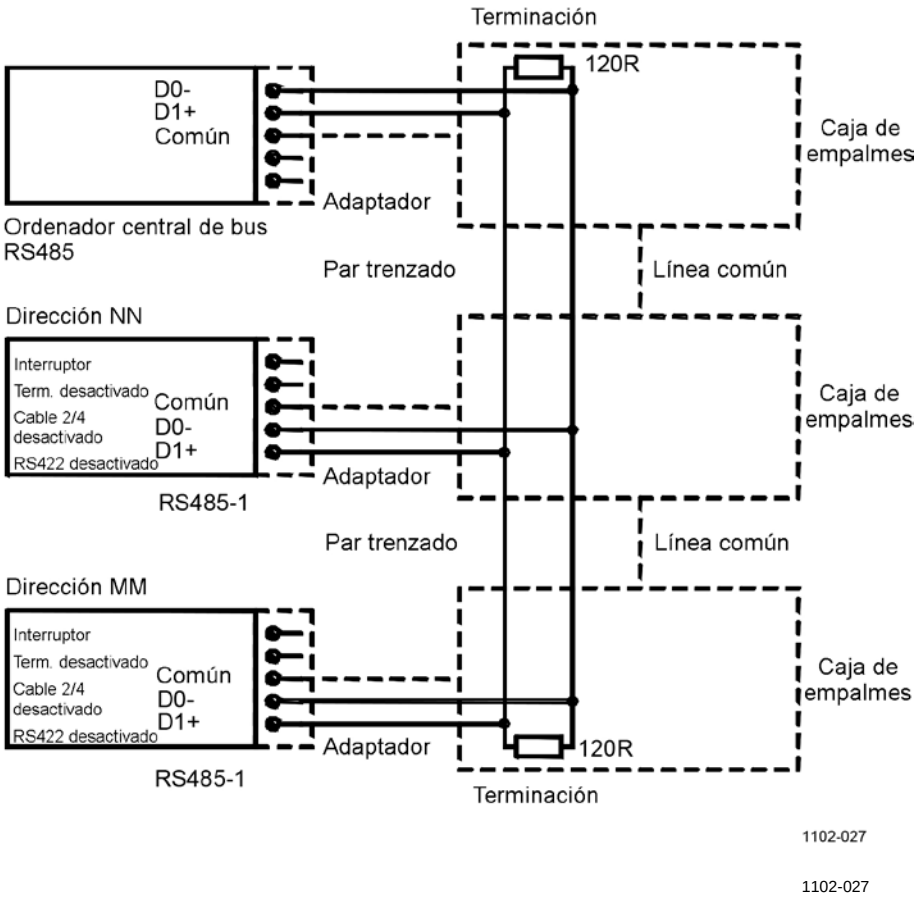



**Figura 37 Bus RS-485 de 4 hilos**

**Tabla 6 4 hilos (conmutador 3: encendido)**

| RS-485 máster | Datos | HMT330 |
|---|---|---|
| Tx D1+ | → | Rx D1+ |
| Tx D0- | → | Rx D0- |
| Rx D1+ | ← | Tx D1+ |
| Rx D0- | ← | Tx D0- |




1102-027

**Figura 38 Bus RS-485 de 2 hilos**

**Tabla 7 2 hilos (conmutador 3: desactivado)**

| RS-485 máster | Datos | HMT330 |
|---|---|---|
| D1+ | ↔ | D1+ |
| D0- | ↔ | D0- |

8. Al funcionar en el modo de comunicación RS-422, sitúe ambos conmutadores 3 y 4 en la posición ON (se requiere cableado de 4 hilos para el modo RS-422).
9. Conecte la alimentación y cierre la cubierta.

# Interfaz LAN

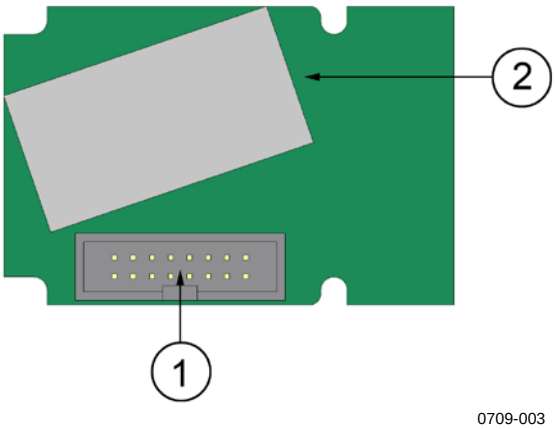
La interfaz LAN opcional permite una conexión Ethernet con el transmisor. El usuario puede establecer una sesión de terminal virtual utilizando un programa cliente Telnet como PuTTY o utilizando el protocolo Modbus TCP. Cuando la interfaz LAN está en uso, la comunicación serie utilizando el puerto de usuario RS-232 se desactiva.

El módulo de la interfaz LAN debe ser instalado en la fábrica (al realizar el pedido del transmisor) o por un Centro de Servicio Vaisala. Una vez instalado, el módulo es utilizado automáticamente por el transmisor. La conexión física a la red se realiza al conector RJ45 en el módulo de interfaz LAN, utilizando un cable Ethernet de par trenzado estándar (10/100Base-T). Los transmisores con interfaz LAN opcional se suministran preinstalados con cable y prensaestopas adecuados.

La interfaz LAN puede utilizar ajustes de red tanto estáticos como dinámicos. Si la interfaz se configura para utilizar ajustes dinámicos, la red a la cual se conecta la interfaz LAN debe tener un servidor DHCP que proporcione los ajustes.

La configuración de la red puede realizarse utilizando la pantalla y teclado opcionales, o utilizando el puerto de servicio. Para obtener instrucciones, consulte el apartado Comunicación LAN en la página 84. La interfaz LAN también proporciona una interfaz de configuración web, a la cual puede acceder introduciendo la dirección IP de la interfaz LAN en el campo de dirección de un navegador web. Consulte el apartado Configuración web para LAN y WLAN en la página 91.

**PRECAUCIÓN** La interfaz LAN se ha diseñado para ser utilizada en entornos de red de confianza (LAN corporativa de confianza o conexión basada en VPN a través de Internet). Evite conectar el transmisor directamente a una red pública, ya que el dispositivo puede ser atacado por un usuario malintencionado a través de la red.




1 = Conector de cable plano
2 = Conector RJ45 con indicador LED para enlace y actividad

**Figura 39 Módulo de interfaz LAN**

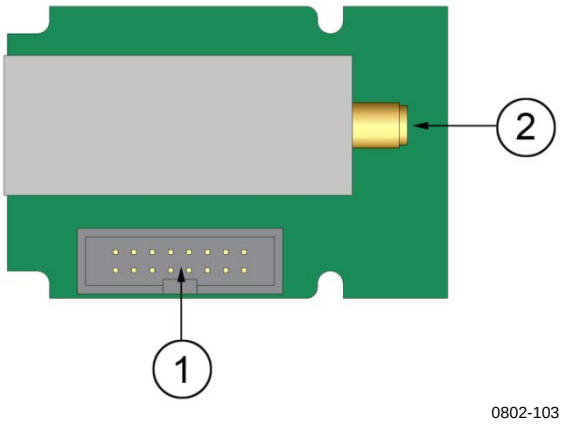
# Interfaz WLAN

La interfaz WLAN opcional permite una conexión Ethernet inalámbrica (IEEE 802.11b) con el transmisor. El usuario puede establecer una sesión de terminal virtual utilizando un programa cliente Telnet como PuTTY o utilizando el protocolo Modbus TCP. Cuando la interfaz WLAN está en uso, la comunicación serie utilizando el puerto de usuario RS-232 se desactiva.

La interfaz admite Wired Equivalent Privacy (WEP) y Wi-Fi Protected Access (WPA, WPA2). Para WEP, se admite el cifrado de 64 y 128 bits, con sistema abierto o autenticación de clave compartida. WPA se utiliza en el modo Pre-Shared Key (PSK), con cifrado TKIP o CCMP (también conocido como AES).

De forma parecida a la interfaz LAN, la interfaz WLAN puede utilizar ajustes de red tanto estáticos como dinámicos. Si la interfaz se configura para utilizar ajustes dinámicos, la red a la cual se conecta la interfaz WLAN debe tener un servidor DHCP que proporcione los ajustes.

La interfaz WLAN también proporciona una interfaz de configuración web, a la cual puede acceder introduciendo la dirección IP de la interfaz WLAN en el campo de dirección de un navegador web. Consulte el apartado Configuración web para LAN y WLAN en la página 91.




1 = Conector de cable plano
2 = Conector para cable de antena (conectado a la cubierta del transmisor)

**Figura 40 Módulo de interfaz WLAN**

**PRECAUCIÓN** La interfaz WLAN se ha diseñado para ser utilizada en entornos de red de confianza (LAN corporativa de confianza o conexión basada en VPN a través de Internet). Evite conectar el transmisor directamente a una red pública, ya que el dispositivo puede ser atacado por un usuario malintencionado a través de la red.

**NOTA** El ajuste de país por defecto para la interfaz WLAN es Estados Unidos, lo cual limita el funcionamiento a los canales de WLAN 1 ... 11. Para habilitar canales adicionales (12 ... 14), puede cambiar el ajuste de país utilizando la interfaz de configuración web.

**NOTA** No se recomienda el uso de la interfaz WLAN con el modelo de sonda fija HMT331 (para aplicaciones de montaje mural). La sonda de cable corto HMT331 se ha diseñado para ser utilizada con la interfaz WLAN.

### Conexión de la antena WLAN

El módulo de la interfaz WLAN debe ser instalado en la fábrica (al realizar el pedido del transmisor) o por un Centro de Servicio Vaisala. Antes de poner en funcionamiento el transmisor, debe conectar la antena de la interfaz WLAN al conector RP-SMA de la cubierta del transmisor. La ubicación de la antena se muestra en la Figura 83 de la página 189.

## Módulo de registro de datos

El módulo opcional de registro de datos amplía el almacenamiento de datos para los datos de medición. Cuando el registro de datos está presente, el transmisor utiliza automáticamente este almacenamiento. Se pueden consultar los datos almacenados utilizando el módulo de pantalla opcional, o bien se puede acceder a los mismos a través de las conexiones serie. Consulte los apartados Historial gráfico en la página 70 y Grabación de datos en la página 121.

El módulo de registro de datos contiene una memoria flash no volátil que proporciona 4 años y 5 meses de almacenamiento para 4 parámetros a un intervalo de muestreo de 10 segundos. Cuando la memoria está llena, el registro de datos no se detiene. En lugar de ello, los datos más antiguos se sobrescriben. Para cada parámetro y periodo de observación, el módulo almacena los valores mínimo y máximo durante el intervalo, así como un valor de tendencia de los datos que es el promedio de las muestras tomadas durante el intervalo (consulte la Tabla 8 en la página 65).

**Tabla 8 Periodos de observación y resolución**

| Periodo de observación | Periodo para tendencia/máx./mín. Cálculos (resolución) |
|---|---|
| 20 minutos | 10 segundos |
| 3 horas | 90 segundos |
| 1 día | 12 minutos |
| 10 días | 2 horas |
| 2 meses | 12 horas |

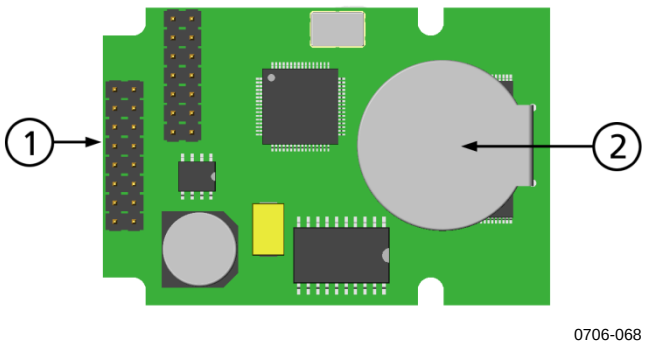
| Periodo de observación | Periodo para tendencia/máx./mín. Cálculos (resolución) |
|---|---|
| 1 año | 3 días |
| 4 años | 12 días |

Las cantidades que quedan registradas son las mismas que se han seleccionado para la medición utilizando la pantalla/teclado o la línea serie. Al poner en funcionamiento el transmisor, compruebe que se hayan seleccionado las cantidades deseadas. Si posteriormente modifica las cantidades, el transmisor empezará a registrar las nuevas cantidades, y dejará de registrar las cantidades que se hayan dejado de seleccionar. El hecho de modificar las cantidades no elimina ningún dato de medición que ya esté en la memoria. Sin embargo, no es posible acceder a los datos de cualquier cantidad eliminada a menos que primero se reactive la cantidad.

El módulo de registro de datos dispone de un reloj en tiempo real con una batería de reserva. El reloj viene configurado de fábrica según el tiempo universal coordinado (UTC) y el usuario no puede configurar su hora. Los datos que se almacenan en la memoria del registro incorporan la marca de tiempo utilizando el reloj del módulo de registro.

Cuando la fecha y la hora se definen en el transmisor, quedan almacenadas en la memoria del transmisor como desviación respecto a la hora del reloj del módulo de registro. Al consultar los datos almacenados, la desviación de tiempo se aplica a las marcas de tiempo que se muestran en el historial gráfico, y los datos producidos desde el puerto serie. Las marcas de tiempo de la memoria del módulo de registro de datos permanecen tal cual quedaron almacenadas originariamente.

Puede compensar la deriva del reloj (menos de ± 2 min/año) definiendo la hora en el transmisor. De este modo se actualiza la desviación de tiempo utilizada en la pantalla y el puerto serie. Puede definir la hora utilizando el teclado/pantalla o los comandos serie.




1 = Clavijas de cable plano
2 = Batería

**Figura 41 Módulo de registro de datos**

Tras un restablecimiento o puesta en marcha, normalmente serán necesarios 10 segundos para que el módulo de registro de datos se inicialice. El instrumento no se pondrá en marcha hasta que el módulo de registro de datos no esté listo.

El indicador LED del módulo parpadeará de color verde durante el funcionamiento normal. Si se enciende el LED de color rojo, hay algún problema con el módulo. El transmisor también indicará el problema activando el error "Internal error on add-on module" (Error interno en el módulo adicional). Si el módulo no funciona correctamente, el transmisor debe enviarse a Vaisala para su reparación.

El módulo de registro de datos debe ser instalado en la fábrica (al realizar el pedido del transmisor) o por un Centro de Servicio Vaisala. Una vez instalado, el módulo es utilizado automáticamente por el transmisor. Cuando el módulo necesite una batería nueva, el transmisor debe enviarse a Vaisala para que le realicen el mantenimiento.

# Conector de 8 clavijas

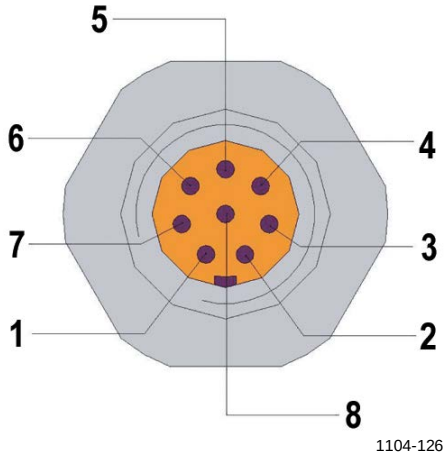



**Figura 42 Diagrama de conexión del conector opcional de 8 clavijas**

**Tabla 9 Cableado del conector opcional de 8 clavijas**

| Clavija | Cable | Señal serie | | Señal analógica |
|---|---|---|---|---|
| | | RS-232 (EIA-232) | RS-485 (EIA-485) | |
| 1 | Blanco | Salida de datos TX | D1+ | - |
| 2 | Marrón | (GND serie) | (GND serie) | GND de señal (para ambos canales) |
| 3 | Verde | - | - | Ch 2+ |
| 4 | Amarillo | - | - | Ch 1 + |
| 5 | Gris | Suministro - | Suministro - | Suministro - |
| 6 | Rosa | Suministro + | Suministro + | Suministro + |
| 7 | Azul | Entrada de datos RX | D0- | - |
| 8 | Pantalla/ rojo | Pantalla del cable | Pantalla del cable | Pantalla del cable |

CAPÍTULO 4

# FUNCIONAMIENTO

Este capítulo contiene información necesaria para hacer funcionar este producto.

## Puesta en marcha

Unos segundos después del encendido, el LED de la cubierta del transmisor se enciende continuamente para indicar el funcionamiento normal. Si se ha instalado el módulo de registro de datos, la puesta en marcha puede tardar hasta 18 segundos.

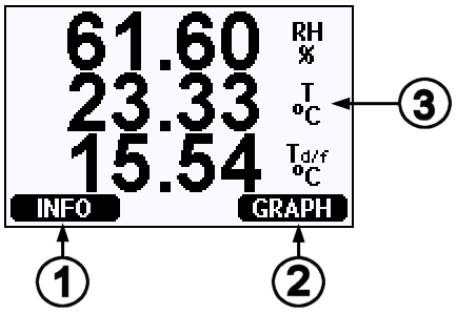
Al utilizar la pantalla opcional y encender el transmisor por primera vez, se abre la ventana del menú de selección de idioma. Seleccione el idioma con los botones de flechas ▼▲ y pulse el botón **SELECT** (Seleccionar) (botón ▭ de la izquierda).

La presión afecta a los cálculos de la humedad y a la precisión. Por lo tanto, solo pueden lograrse unos cálculos precisos cuando se tenga en cuenta la presión ambiente. Para obtener instrucciones sobre cómo definir la presión, consulte el apartado Ajuste de la compensación de presión de la página 107.

## Pantalla/teclado (opcional)

### Pantalla básica

En la pantalla se muestran los valores de medición de las cantidades seleccionadas en las unidades seleccionadas. Puede seleccionar 1 ... 4 cantidades para la pantalla numérica básica (consulte el apartado Cambio de las cantidades y unidades en la página 103.)




1 = tecla abreviada **INFO** (Información); consulte el apartado Información del dispositivo en la página 111

2 = tecla abreviada **GRAPH** (Gráfico); consulte el apartado Historial gráfico en la página 70

3 = Cantidades seleccionadas para la visualización

**Figura 43 Pantalla básica**

| **NOTA** | Desde cualquier vista, incluso en ausencia de botón **EXIT** (Salir), una pulsación de cuatro segundos en el botón de función de la derecha le lleva directamente a la pantalla básica. |
|---|---|

# Historial gráfico

En la pantalla gráfica se muestra la tendencia de los datos o el gráfico mín./máx. de las cantidades seleccionadas, de una en una. El gráfico se actualiza automáticamente durante la medición.

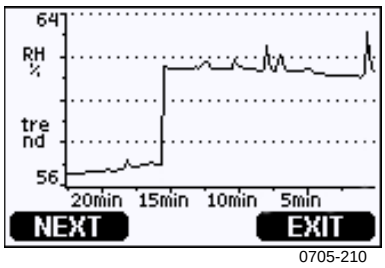



**Figura 44 Pantalla gráfica**

**Gráfico de tendencia**: Le muestra una curva de valores medios. Cada valor es un promedio calculado durante un periodo. Consulte la Tabla 10 más adelante.

**Gráfico máx./mín.**: Muestra los valores mínimos y máximos en forma de curva. Cada punto muestra el mínimo y máximo absolutos observados durante el periodo de tiempo representado por el punto de datos. Consulte la Tabla 10 en la página 71.

**Tabla 10 Periodos para los cálculos de tendencia y máx./mín.**

| Periodo de observación | Periodo para tendencia/máx./mín. Cálculos (resolución) |
|---|---|
| 20 minutos | 10 segundos |
| 3 horas | 90 segundos |
| 1 día | 12 minutos |
| 10 días | 2 horas |
| 2 meses | 12 horas |
| 1 año | 3 días |
| 4 años* | 12 días |

* El periodo de registro de datos máximo del módulo de registro de datos (disponible cuando el módulo de registro de datos está instalado)

Utilice las funciones siguientes de la pantalla gráfica:

- Pulse el botón **NEXT** (Siguiente) para cambiar entre el gráfico de tendencia y el gráfico de máx./mín. para las cantidades seleccionadas para la visualización.
- Pulse el botón **EXIT** (Salir) para regresar a la pantalla básica.
- Pulse los botones de flechas ▼▲ para acercarse o alejarse en la ventana de gráficos.
- Pulse los botones de flechas ◄► para mover el cursor (barra vertical) a lo largo del eje de tiempo. El modo de cursor le permite observar puntos de medición individuales. El valor numérico de la posición del cursor se muestra en la esquina superior izquierda. En la esquina superior derecha se muestra el tiempo desde el presente hasta el momento elegido (sin el módulo de registro de datos), o la fecha y hora en la posición del cursor (cuando se ha instalado el módulo de registro de datos).
- Si se ha instalado el módulo de registro de datos opcional, puede desplazar el cursor fuera de la pantalla para moverse a un nuevo punto del eje de tiempo. Se mostrará la nueva fecha y el cursor se centrará en la fecha en que el cursor se hubiera desplazado fuera de la pantalla.

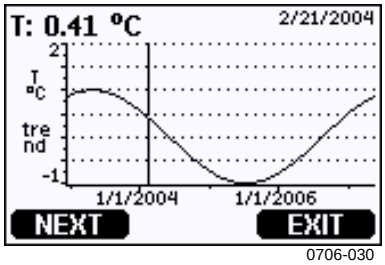



**Figura 45 Pantalla gráfica con módulo de registro de datos**

Si se ha instalado el módulo de registro de datos, puede moverse rápidamente por el eje de tiempo: alejarse, mover el cursor y acercarse.

La hora que se muestra debajo del gráfico se ajusta con la desviación de tiempo actual del transmisor. Si cambia el ajuste de fecha y hora del

transmisor, las marcas de tiempo visualizadas en el gráfico histórico también se modifican. Para obtener una explicación del efecto de cambiar la fecha y la hora manualmente, consulte el apartado Módulo de registro de datos en la página 65.

**Tabla 11 Mensajes de información gráfica en el modo de cursor**

| Mensaje | Interpretación |
|---|---|
| Power outage (Corte de corriente) | Fallo de suministro eléctrico (también indicado con una línea vertical discontinua) |
| No data (Sin datos) | No se ha seleccionado la cantidad para la visualización |
| System error (Error del sistema) | Problema general del dispositivo o de la alimentación eléctrica |
| T meas. error (Error de medición de T) | Fallo de medición/sensor de temperatura |
| RH meas. error (Error de medición de RH) | Fallo de medición/sensor de humedad |
| Adj. mode active (Modo aj. activo) | Modo de ajuste activo (los datos registrados en el modo de ajuste no se visualizan) |

Un signo de interrogación después de la hora indica que por lo menos se ha producido un fallo de suministro eléctrico (línea vertical discontinua) después del momento elegido. En este caso, la diferencia de tiempo exacta entre el presente y la posición del cursor no se conoce exactamente. Si se ha instalado el módulo de registro de datos, la hora se conoce y no aparecen los signos de interrogación.

# Menús y navegación

Puede cambiar los ajustes y seleccionar funciones en los menús.

1. Abra **Main Menu** (Menú principal) pulsando cualquiera de los botones de flechas ▼▲◄► del modo de pantalla básico (numérico).
2. Desplácese por los menús utilizando los botones de flechas ▲▼.
3. Abra un submenú con el botón ►.
4. Pulse ◄ para regresar al nivel anterior.
5. El botón de función **EXIT** (Salir) le lleva de nuevo a la pantalla básica.

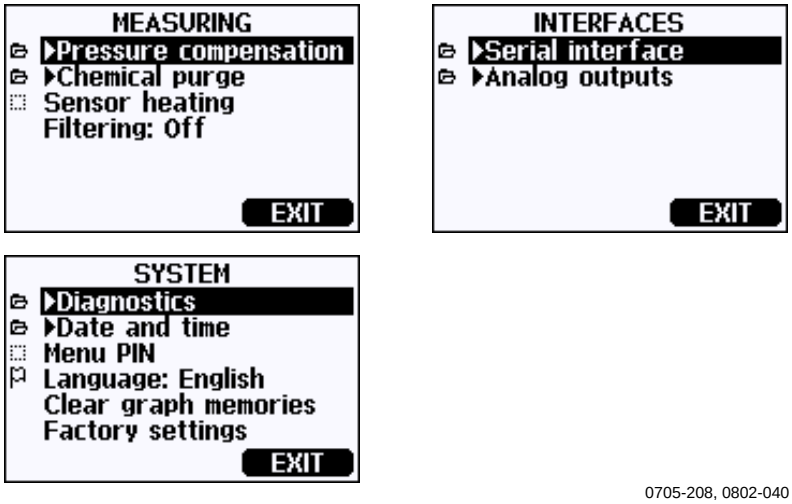



**Figura 46 Menús principales**

Algunos elementos del menú, como **Purge** (Purga) en el menú **Measuring** (Medición), solo se muestran si son compatibles con el transmisor y las opciones instaladas.

## Cambiar el idioma

1. Regrese a la pantalla básica manteniendo pulsado el botón ⊟ de la derecha cuatro segundos.
2. Abra **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones ▼▲◄►.
3. Desplácese hasta la opción del menú **System** (Sistema) y pulse el botón ►. La opción del menú se indica con el símbolo de la llave.
4. Desplácese hasta la opción del menú **Language** (Idioma) y pulse el botón ⊟ de la izquierda. La opción del menú se indica con el símbolo de la bandera.
5. Seleccione el idioma con los botones de flechas ▼▲ y confirme la selección pulsando el botón ⊟ de la izquierda.
6. Pulse el botón ⊟ de la derecha para salir a la pantalla básica.

## Ajuste del redondeo

Redondee un decimal utilizando la función de Redondeo. El ajuste por defecto es con el redondeo activado. El redondeo no tiene ningún efecto en las cantidades sin decimales.

1. Abra **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones de flechas ▼▲◄►.
2. Seleccione **Display** (Pantalla) y confirme pulsando el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Rounding** (Redondeo) y pulse el botón **ON/OFF** (Encendido/apagado).
4. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## Ajuste de la retroiluminación de la pantalla

Por defecto la retroiluminación de la pantalla siempre está activada. En el modo automático, la retroiluminación permanece encendida durante 30 segundos desde la última pulsación de cualquier botón. Al pulsar cualquier botón, la luz se vuelve a encender.

1. Abra **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones de flechas ▼▲◄►.
2. Seleccione **Display** y pulse el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Backlight** (Retroiluminación) y pulse el botón **CHANGE** (Cambiar).
4. Seleccione **On/Off/Automatic** (Encendido/apagado/automático) y pulse el botón **SELECT** (Seleccionar).
5. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## Ajuste del contraste de la pantalla

El contraste de la pantalla se ajusta automáticamente en función de la temperatura ambiente. Sin embargo, dependiendo de la ubicación de la instalación y la dirección de visualización, puede que sea necesario ajustar el contraste manualmente.

### Utilizando la pantalla/teclado

1. Abra **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones de flechas ▼▲◄►.
2. Seleccione **Display** y pulse el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Contrast** (Contraste) y pulse el botón **ADJUST** (Ajustar).
4. Ajuste el contraste pulsando los botones de flechas ◄►.
5. Pulse **OK** y **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

### Utilizando la línea serie

Utilice el comando de línea serie **CON** para ver o definir el contraste de la pantalla.

**CON [xxx]**<cr>

donde

xxx = Valor de contraste de la pantalla. Intervalo recomendado -9 ... 9, por defecto 0. Los valores negativos iluminan la pantalla y los valores positivos la oscurecen.

Ejemplo (ver el ajuste de contraste actual):

```
>con
Contrast       : 0
>
```

Ejemplo (contraste definido en 5):

```
>con 5
Contrast       : 5
>
```

## Bloqueo del teclado (protección del teclado)

Mediante esta función se bloquea el teclado y se evitan pulsaciones involuntarias de teclas.

1. Mantenga pulsado el botón de función izquierdo durante 4 segundos para bloquear el teclado (en cualquier pantalla).
2. Para desbloquear el teclado, pulse el botón **OPEN** (Abrir) durante 4 segundos.

## Bloqueo con PIN del menú

Puede evitar cambios no autorizados de los ajustes del dispositivo activando el bloqueo con PIN del menú. Cuando esta función se activa, la pantalla básica, la vista gráfica y las pantallas de información del dispositivo están disponibles, pero el acceso a los menús está bloqueado. El símbolo de la llave  indica la activación de esta función.

1. Abra **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones de flechas ▼▲◄►.
2. Seleccione **System** (Sistema) y pulse el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Menu PIN** (PIN del menú) y pulse el botón **ON** (Activar).
4. Introduzca un código PIN utilizando los botones de flechas ▼▲. Pulse OK para confirmar el ajuste. Ahora el bloqueo con PIN está activado y en la pantalla aparece el símbolo de una llave.
5. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica. Solo es posible regresar al menú introduciendo el código PIN correcto.

Cuando desee desactivar el bloqueo con PIN, vaya al menú introduciendo el código PIN y seleccione **System, Menu PIN** (Sistema, PIN del menú) y pulse el botón **OFF** (Desactivar).

En caso de que haya olvidado el código PIN, abra la cubierta del transmisor y pulse el botón **ADJ** una sola vez. Espere unos segundos hasta que se abra el menú de ajuste. Seleccione **Clear menu PIN** (Borrar PIN del menú) y pulse [−] **CLEAR** (Borrar).

| NOTA | También puede desactivar completamente el teclado con el comando serie **LOCK** (Bloquear). Consulte el apartado Bloqueo del menú/teclado utilizando la línea serie de la página 115. |
|---|---|

### Ajustes de fábrica

Utilice la pantalla/teclado para restaurar los ajustes de fábrica. Esta operación no afecta a los ajustes. Solo se restauran los ajustes disponibles en los menús.

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **System** (Sistema) pulsando el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Factory settings** (Ajustes de fábrica) y pulse el botón **REVERT** (Revertir) para confirmar su selección. Pulse el botón **YES** para restablecer todos los ajustes a los valores predeterminados de fábrica.

Consulte el apartado Ajustes generales de la página 102 para obtener una descripción de las demás opciones del menú.

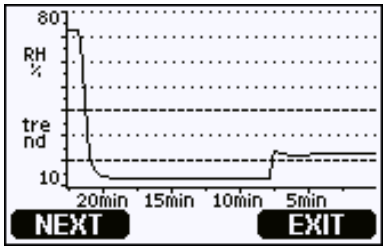
## Configuración de Display Alarms

La función Display Alarms (Alarmas de pantalla) ofrece dos alarmas para transmisores configurables de manera independiente con la opción de pantalla/teclado. Cada alarma realiza un seguimiento de una cantidad seleccionada, con valores límite libremente configurables. Cada alarma también tiene un valor de histéresis configurable para evitar saltos innecesarios cuando la medición fluctúa en torno a un límite de alarma. Las alarmas se pueden configurar para cualquier cantidad admitida por el transmisor. La configuración de Display Alarms solo se puede llevar a cabo utilizando la opción de pantalla/teclado.

Puede hacer que la alarma se active dentro o fuera de un intervalo especificado ajustando los límites correctamente:

- Para que la alarma se active cuando la cantidad medida esté fuera del intervalo especificado configure el límite **Act. above** (Activar por encima) más alto que el límite **Act. below** (Activar por debajo).
- Para que la alarma se active cuando la cantidad medida esté dentro del intervalo, configure el límite **Act. above** (Activar por encima) más bajo que el límite **Act. below** (Activar por debajo).

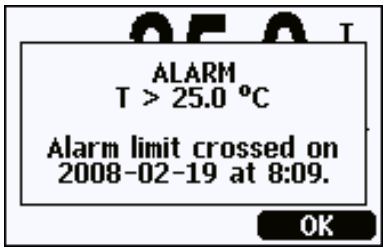
Los límites de alarma se muestran en la pantalla gráfica como líneas de puntos más gruesas. Cuando se activa una alarma de pantalla, el escalado automático de la pantalla gráfica siempre mantiene los límites a la vista.




1102-012

**Figura 47 Límites de alarma mostrados en la pantalla gráfica**

Cuando se activa una alarma, en la pantalla aparece una nota de alarma y las luces de la pantalla parpadean. Si el módulo de registro de datos está instalado, la nota de alarma incluye la fecha y hora de la alarma.




0802-041

**Figura 48 Alarma de pantalla activa**

Puede haber múltiples alarmas activas al mismo tiempo; la alarma que se haya disparado primero se mostrará en la pantalla. La siguiente alarma activa apare cuando la alarma que se muestra actualmente se confirma pulsando el botón **OK**.

Las alarmas activadas solo se muestran en la pantalla; no hay salida de mensajes de alarma a la línea serie. Después de confirmar una alarma, debe consultar los gráficos de datos para ver en qué momento las cantidades medidas han superado los límites. Puede utilizar las salidas de relé opcionales como salidas de alarma configurándolas por separado; consulte el apartado Configuración de las salidas del relé de la página 134.

## Utilizando la pantalla/teclado

1. Entre en **Main Menu** pulsando una tecla de flecha del teclado.
2. Utilice las teclas de flecha para seleccionar **Display**, seguido de **Alarms** para abrir el menú **Display Alarms**. En el menú Display Alarms se muestran las alarmas que actualmente se encuentran activadas y desactivadas.

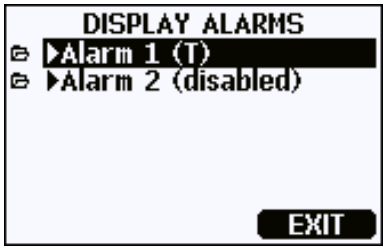



**Figura 49 Display Alarms**

3. Utilice las teclas de flechas para seleccionar una alarma para configurarla. Se abre la página de edición de alarmas.

**NOTA** Los cambios que realiza en la página de edición de alarmas surten efecto inmediatamente y pueden provocar la aparición de una alarma en la pantalla.

4. Para seleccionar una cantidad para la alarma, pulse el botón **Change** (Cambiar) y seleccione la cantidad de la lista.
5. Para modificar o eliminar valores límite de alarma, mueva la selección sobre los campos **Act. above** o **Act. below** y pulse el botón **Set**. Se le pedirá que modifique o elimine el valor con **Modify** o **Remove**, respectivamente.

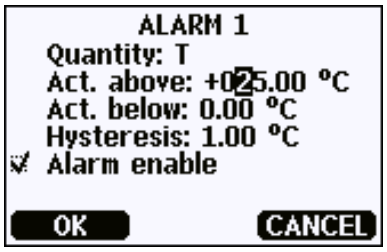



**Figura 50 Modificación de un límite de alarma**

Al modificar el valor, utilice los botones de flechas hacia arriba y hacia abajo para modificar el valor que hay bajo el cursor. Los botones de flechas izquierda y derecha mueven el cursor. Seleccione el botón OK para aceptar el valor modificado o Cancel para deshacer la modificación.

6. Defina un valor adecuado para **Hysteresis** (Histéresis) para evitar que la alarma salte innecesariamente cuando se produzcan pequeños cambios de medición que superen repetidamente el límite de alarma.
7. Active o desactive la casilla de verificación **Alarm enable** (Activar alarma) para activar o desactivar la alarma.
8. Pulse el botón **Exit** para salir de la pantalla de configuración de alarmas y regresar a la vista básica.

## Utilizando la línea serie

Utilice el comando de línea serie **ALSEL** para ver o definir las alarmas de la pantalla.

**ALSEL [quantity1 quantity2]**<cr>

donde

quantity1 = Cantidad para la alarma de pantalla 1. Puede definir cualquier cantidad disponible en su transmisor; consulte la Tabla 2 en la página 19 y la Tabla 3 en la página 19. Además de las cantidades, también puede seleccionar lo siguiente:

FAULT: alarma para errores de dispositivos
ONLINE: alarma para operaciones del sensor que congelan la salida de medición (por ejemplo, purga química).

quantity2 = Cantidad para la alarma de pantalla 2. Las opciones son las mismas que para quantity1.

Ejemplo (ver los ajustes de alarma de pantalla actuales):

```
>alsel ?
Al1 RH    above: 80.00 %RH
Al1 RH    below: -
Al1 RH    hyst : 1.00 %RH
Al1 RH    enabl: ON
Al2 T     above: 40.00 'C
Al2 T     below: -
Al2 T     hyst : 1.00 'C
Al2 T     enabl: ON
>
```

**Tabla 12 Parámetros de ALSEL**

| Nombre | Descripción |
|---|---|
| above (por encima) | Si se especifica, la alarma se desactiva cuando el valor de cantidad sobrepasa el valor exacto de este valor de consigna. Sin embargo, si por encima < por debajo, la alarma se desactiva en (por encima + hist) y (por debajo – hist).<br>No se puede definir para alarmas de fallos y en línea. |
| below (por debajo) | Si se especifica, la alarma se desactiva cuando el valor de cantidad queda por debajo del valor exacto de este valor de consigna. Sin embargo, si por encima < por debajo, la alarma se desactiva en (por encima + hist) y (por debajo – hist).<br>No se puede definir para alarmas de fallos y en línea. |
| hyst (hist) | Distancia desde la cantidad de valor de consigna de retroceso adicional necesaria para regenerar la alarma en el siguiente cruce del valor de consigna.<br>No se puede definir para alarmas de fallos y en línea. |
| enabl (act) | Activar (ON) o desactivar (OFF) la alarma de pantalla. |

Ejemplo (definir Tdf y T como cantidades de alarma de pantalla y configurar las alarmas como se indica):

```
>alsel tdf t
Al1 Tdf   above: 80.00 'C ? 0
Al1 Tdf   below: - ?
Al1 Tdf   hyst : 1.00 'C ?
Al1 Tdf   enabl: ON ?
Al2 T     above: 40.00 'C ? 30
Al2 T     below: - ?
Al2 T     hyst : 1.00 'C ?
Al2 T     enabl: ON ?
>
```

# Programa MI70 Link para la manipulación de datos

MI70 Link es un programa de soporte que le permite manipular los datos de medición de su transmisor Vaisala utilizando un PC con Windows. Utilizando MI70 Link puede, por ejemplo:

- Supervisar las lecturas de medición del transmisor utilizando directamente la función de ventana en tiempo real.
- Transferir datos grabados desde la memoria principal del transmisor en formato numérico o gráfico, para el uso posterior en un programa de hoja de cálculo (como Microsoft Excel) o prácticamente cualquier otra aplicación. Tenga en cuenta que la cantidad máxima de puntos de datos que se puede descargar en una transferencia es de 65000.

Para utilizar el programa MI70 Link, debe conectar su PC con Windows al puerto de servicio del transmisor con un cable serie o USB. El programa MI70 Link y los cables de conexión opcionales están disponibles a través de Vaisala. Consulte el apartado Repuestos y accesorios de la página 186.

Siga los pasos siguientes para conectar su transmisor y empezar a utilizar MI70 Link:

1. Conecte el PC al puerto de servicio del transmisor. Consulte el apartado Conexión del puerto de servicio en la página 83.
2. Compruebe que el HMT330 esté conectado.
3. Inicie el programa MI70 Link.
4. Empiece a utilizar el programa. Generalmente no hay necesidad de seleccionar un puerto COM manualmente; el software MI70 Link puede detectarlo automáticamente.

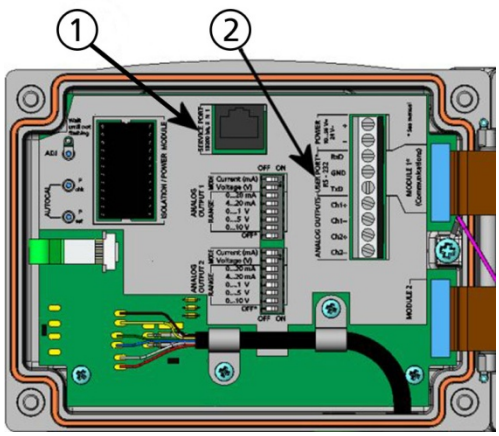
| **NOTA** | Para obtener instrucciones sobre el uso de MI70 Link consulte la ayuda en línea del programa. |
|---|---|

# Comunicación de línea serie:

Conecte la interfaz serie utilizando el puerto de usuario o el puerto de servicio.

Para una interconexión permanente con el sistema principal, utilice el puerto de usuario. Puede modificar los ajustes serie y operar en los modos RUN, STOP, SEND, POLL y Modbus.

Para conexiones temporales utilice el puerto de servicio. El puerto de servicio siempre está disponible con ajustes serie fijos.




0605-039

**Figura 51 Conector del puerto de servicio y terminal del puerto de usuario en la placa base**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 51 más atrás:

1 = Conector del puerto de servicio
2 = Terminales del puerto de usuario

# Conexión del puerto de usuario

Utilice un cable serie adecuado entre los terminales roscados RxD, GND y TxD del puerto de usuario y el puerto serie del PC; consulte la Figura 52 más adelante.

**Tabla 13 Ajustes de comunicación serie predeterminados para el puerto de usuario**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| Baudios | 4800 |
| Paridad | Uniforme |
| Bits de datos | 7 |
| Bits de detención | 1 |
| Control de flujo | Ninguno |

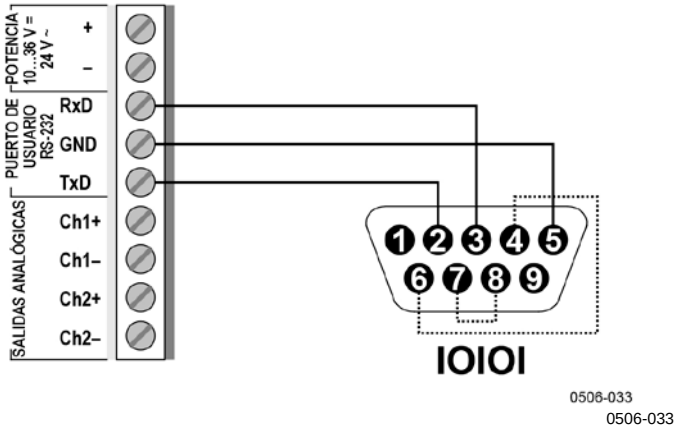



**Figura 52 Ejemplo de conexión entre el puerto serie del PC y el puerto de usuario**

Las conexiones a las clavijas 4, 6, 7 y 8 del puerto serie del PC solo son necesarias si utiliza un software que requiera conexión al hardware.

## Modos de funcionamiento del puerto de usuario

Cuando el transmisor esté encendido, se comportará según su modo de funcionamiento configurado:

- En modo STOP, el transmisor indica la versión del software y el símbolo del sistema (si echo está activado).
- En modo RUN se inicia inmediatamente una salida de medición.
- En modo SEND se imprime un mensaje de medición y se muestra el símbolo del sistema (si echo está activado).
- En modo POLL o Modbus, el transmisor no emite nada después de la puesta en marcha.

Para obtener una descripción de los modos, consulte el apartado SMODE de la página 118.

| NOTA | El puerto de usuario RS-232 no se puede utilizar cuando se ha instalado un módulo de comunicación (interfaz LAN, WLAN o RS-422/485). |
|---|---|

# Conexión del puerto de servicio

## Cables de conexión

Para la conexión al puerto de servicio necesita un cable apropiado con un conector RJ45. En función de las conexiones de su PC, puede utilizar el cable de conexión serie (accesorio opcional 19446ZZ) o el cable de conexión serie RJ45-USB (accesorio opcional 219685). El cable USB le permite conectar el transmisor a un PC a través de un puerto USB tipo A estándar. Tenga en cuenta que el cable USB no permite una transferencia de datos a alta velocidad, puesto que la tasa de bits está limitada por la interfaz serial del puerto de servicio.

## Instalación del controlador para el cable USB

Si no ha utilizado el cable USB de Vaisala anteriormente, instale el controlador antes de intentar utilizar el cable. Al instalar el controlador, debe aceptar cualquier aviso de seguridad que pueda aparecer.

1. Compruebe que el cable de servicio USB no esté conectado. Desconecte el cable si ya lo ha conectado.
2. Inserte el soporte que venía junto con el cable o descargue el último controlador desde www.vaisala.com.
3. Ejecute el programa de instalación del controlador USB (setup.exe) y acepte los valores de instalación predeterminados.
4. Después de haber instalado el controlador, conecte el cable de servicio USB a un puerto USB de su PC. Windows detectará el nuevo dispositivo y utilizará el controlador automáticamente.
5. La instalación ha reservado un puerto COM para el cable. Compruebe el número de puerto y el estado del cable, utilizando el programa **Vaisala USB Instrument Finder** que se ha instalado en el menú Inicio de Windows.

Windows reconoce cada cable individual como un dispositivo diferente y reserva un nuevo puerto COM. Recuerde que debe utilizar el puerto correcto en los ajustes del programa de terminal.

### Uso del puerto de servicio

1. Retire los tornillos de la cubierta del transmisor y abra el transmisor.
2. Conecte el cable deseado (cable de interfaz serie o cable USB) a su PC y el conector del puerto de servicio al transmisor. Para conocer la ubicación del puerto de servicio consulte la Figura 51 en la página 81.
3. Abra un programa de terminal y configure los ajustes de comunicación del siguiente modo:

   **Tabla 14 Ajustes de comunicación para el puerto de servicio**

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| Baudios | 19200 |
| Paridad | Ninguno |
| Bits de datos | 8 |
| Bits de detención | 1 |
| Control de flujo | Ninguno |

   Para obtener una explicación detallada sobre cómo utilizar un programa de terminal, consulte el apartado Ajustes del programa de terminal de la página 92.
4. Encendido del HMT330.

# Comunicación LAN

Para activar la comunicación LAN, debe haber físicamente conectada a la red una interfaz LAN o WLAN y los ajustes de red deben ser los adecuados para su red. Para obtener una descripción de las interfaces, consulte los apartados Interfaz LAN en la página 63 y Interfaz WLAN en la página 64.

Las interfaces LAN y WLAN funcionan ambas accediendo a la interfaz serie (puerto de usuario) del transmisor. Todos los comandos y protocolos que están disponibles utilizando la interfaz serie están disponibles a través de las interfaces LAN y WLAN; consulte el apartado Lista de comandos serie de la página 95. Para obtener instrucciones sobre cómo realizar la conexión utilizando un programa de terminal, consulte el apartado Ajustes del programa de terminal de la página 92.

# Configuración IP

Los ajustes IP de las interfaces LAN y WLAN se describen en la Tabla 15. Los ajustes actuales pueden verse en la línea serie o utilizando la pantalla de información del dispositivo; consulte el apartado Información del dispositivo en la página 111.

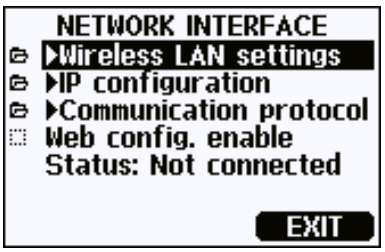
**Tabla 15 Ajustes IP para las interfaces LAN y WLAN**

| Parámetro | Descripción |
|---|---|
| **Configuración automática (DHCP)** | Si está activada, el transmisor recuperará sus ajustes de red (incluida la dirección IP) desde un servidor de la red. Si está desactivada, en su lugar se utilizan los ajustes de red estática. |
| **Configuración web** | Si está activada, los ajustes de la interfaz se pueden modificar utilizando un navegador web. Se puede acceder a la página de configuración accediendo desde un navegador a la dirección IP del transmisor. |
| **Dirección IP** | El ID de red de cuatro partes del transmisor. Se debe definir manualmente si no se utiliza la configuración automática.<br><br>Valor de ejemplo: **192.168.0.222** |
| **Máscara de red** | Se utiliza junto a la IP dirección para determinar de qué red forma parte el transmisor. Se debe definir manualmente si no se utiliza la configuración automática.<br><br>Una máscara de red común es **255.255.255.0** |
| **Pasarela** | Dirección IP del servidor que permite al transmisor el acceso a otras redes. Se debe definir manualmente si no se utiliza la configuración automática.<br><br>Valor de ejemplo: **192.168.0.1** |
| **MAC** | La dirección MAC es la dirección de hardware exclusiva de la interfaz LAN o WLAN. No se puede modificar. |

## Utilizando la pantalla/teclado

Puede configurar los ajustes IP de las interfaces LAN y WLAN utilizando la pantalla/teclado de la siguiente manera:

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Pulse el botón de flecha ► para seleccionar **Interfaces**.
3. Pulse el botón de flecha ► para seleccionar **Network settings** (Ajustes de red). Habrá un retraso mientras el transmisor actualiza la información de red.
4. Ahora se encuentra en el menú **Network Interface** (Interfaz de red). Al seleccionar la opción **IP configuration** (Configuración IP) se abre el menú de configuración IP.

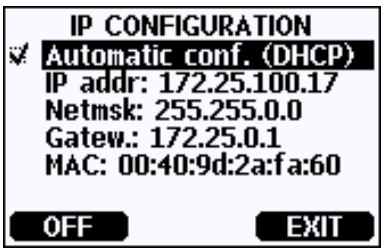



1102-015

**Figura 53 Menú Network Interface**

El menú **Network Interface** (Interfaz de red) le permite la configuración de **Communication Protocol** (Protocolo de comunicación), la activación o desactivación de la opción **Web configuration** (Configuración web) o **Disconnect all** (Desconectar todos) para todos los usuarios que actualmente acceden a la interfaz LAN o WLAN.

5. En el menú de configuración IP, seleccione **Automatic configuration (DHCP)** (Configuración automática) o introduzca manualmente los valores de **IP address**, **Netmask** y **Gateway**. Si la configuración automática está activada, no se puede realizar la configuración manual.




0709-004

**Figura 54 Menú IP Configuration**

Para introducir un valor manualmente, utilice los botones de flechas ▲▼ para seleccionar el parámetro que desea cambiar y pulse **Change** (Cambiar). Aparecerá un cursor en el primer dígito.

Mueva el cursor utilizando los botones de flechas ◄► y cambie el valor bajo el cursor utilizando los botones de flechas ▲▼. Confirme la selección pulsando **OK**.

6. Después de configurar los parámetros deseados, pulse el botón **EXIT** para aplicar los cambios y regresar a la pantalla básica.

## Utilizando la línea serie

Utilice el comando de línea serie **NET** para ver o definir los ajustes de red para las interfaces LAN y WLAN. También puede actualizar la información de red o desconectar todas las conexiones activas.

**NET** [REFRESH] [DISCONNECT] [*DHCP WEB*] [*DHCP IP SUBNET GATEWAY WEB*]<cr>

donde

| | | |
|---|---|---|
| REFRESH | = | Actualiza la información de red y la muestra |
| DISCONNECT | = | Desconecta todas las sesiones actuales |
| DHCP | = | ON u OFF. Activa o desactiva la configuración IP automática. |
| WEB | = | ON u OFF. Activa o desactiva la página de configuración web. |
| IP | = | El ID de red de cuatro partes del transmisor. Se debe definir manualmente si no se utiliza la configuración automática. |
| SUBNET | = | Se utiliza junto a la IP dirección para determinar de qué red forma parte el transmisor. Se debe definir manualmente si no se utiliza la configuración automática. |
| GATEWAY | = | Dirección IP del servidor que permite al transmisor el acceso a otras redes. Se debe definir manualmente si no se utiliza la configuración automática. |

Ejemplos:

```
>net refresh
OK
DHCP           : OFF
IP address     : 192.168.0.101
Subnet mask    : 255.255.255.0
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.    : OFF
MAC address    : 00:40:9d:2c:d2:05
Status         : Not connected
>

>net on off
DHCP           : ON
IP address     : 192.168.0.104
Subnet mask    : 255.255.255.0
```

```
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.    : OFF
MAC address    : 00:40:9d:2c:d2:05
Status         : Connected
OK
>

>net off 192.168.0.101 255.255.255.0 192.168.0.1 off
DHCP           : OFF
IP address     : 192.168.0.101
Subnet mask    : 255.255.255.0
Default gateway: 192.168.0.1
Web config.    : OFF
MAC address    : 00:40:9d:2c:d2:05
Status         : Connected
OK
>
```

# Configuración de LAN inalámbrica

Los ajustes de la interfaz WLAN se describen en la Tabla 16. Los ajustes actuales pueden verse en la línea serie o utilizando la pantalla de información del dispositivo; consulte el apartado Información del dispositivo en la página 111.

- El cifrado CCMP se conoce como **AES** en algunos productos de red.
- La interfaz WLAN admite tanto seguridad WPA como WPA2 (también conocida como 802. 11i) cuando se selecciona cualquier modo WPA-PSK.
- Si su red WLAN utiliza algún otro método de seguridad distinto a los enumerados a continuación, debe configurar una red WLAN temporal con cualquiera de estos ajustes y luego utilizar la configuración web para definir los ajustes de seguridad WLAN para la red actual. Consulte el apartado Configuración web para LAN y WLAN de la página 91.

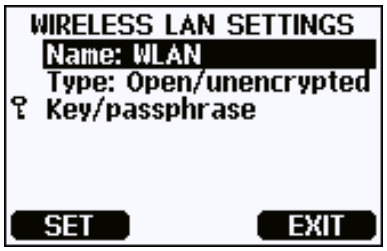
**Tabla 16 Ajustes de la LAN inalámbrica**

| Parámetro | Descripción |
|---|---|
| **SSID** | El identificador de conjunto de servicio (es decir, el nombre de red) de la red inalámbrica a la cual conectarse. 1 … 32 caracteres. |
| **Tipo de seguridad** | El tipo de seguridad de la red inalámbrica. Las opciones son:<br><br>OPEN<br>OPEN/WEP<br>WPA-PSK/TKIP<br>WPA-PSK/CCMP<br><br>Todas las demás opciones a excepción de OPEN requieren una clave de seguridad; véase a continuación. |
| **Clave de seguridad** | La clave de cifrado o contraseña que se utiliza con una red cifrada. |

## Utilizando la pantalla/teclado

Puede configurar los ajustes de la LAN inalámbrica utilizando la pantalla/teclado de la siguiente manera:

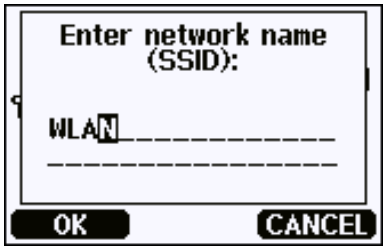
1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Pulse el botón de flecha ► para seleccionar **Interfaces**.
3. Pulse el botón de flecha ► para seleccionar **Network settings** (Ajustes de red). Habrá un retraso mientras el transmisor actualiza la información de red.
4. Pulse el botón de flecha ► para seleccionar **Wireless LAN settings** (Ajustes de la LAN inalámbrica).




0802-111

**Figura 55 Ajustes de la LAN inalámbrica**

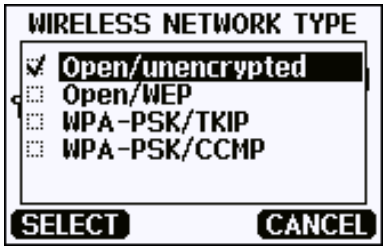
5. La entrada **Name** (Nombre) de la página muestra el SSID de la red inalámbrica seleccionada actualmente. Para cambiar el SSID, pulse el botón **SET**. Utilice los botones de flechas ▲▼ para cambiar el carácter situado debajo del cursor y los botones de flechas ◄► para mover el cursor. Pulse el botón **OK** cuando haya finalizado.




0802-110

**Figura 56 Introducción del SSID de red**

6. Para cambiar el tipo de red seleccionado actualmente, seleccione la entrada **Type** (Tipo) y pulse el botón **Change** (Cambiar). Seleccione el nuevo tipo de la lista y pulse el botón **Select**.




0802-112

**Figura 57 Selección del tipo de red inalámbrica**

7. Si ha seleccionado un tipo de red cifrada (WEP o WPA), debe introducir la clave de seguridad que se utilizará. Seleccione la entrada **Key/passphrase** (Clave/contraseña) y pulse el botón **Set** (Definir). Introduzca la clave de la misma manera que el SSID y pulse el botón **OK**. Con el cifrado WEP debe introducir la clave de cifrado en hexadecimales (10 hexadecimales para cifrado de 64 bits o 26 hexadecimales para cifrado de 128 bits). Una clave WPA debe tener 8 ... 63 caracteres ASCII.
8. Después de configurar los parámetros de la red inalámbrica, pulse el botón **Exit** del menú **Wireless LAN Settings**. Se le pedirá que confirme los nuevos ajustes. Tenga en cuenta que cuando se guardan nuevos ajustes, todas las conexiones WLAN activas actualmente están desconectadas.

## Utilizando la línea serie

Utilice el comando de línea serie **WLAN** para ver o definir los ajustes de la red inalámbrica. Si define un tipo de red cifrada, se le pedirá que introduzca la clave de seguridad. Con el cifrado WEP debe introducir la clave de cifrado en hexadecimales (10 hexadecimales para cifrado de 64 bits o 26 hexadecimales para cifrado de 128 bits) o con caracteres ASCII simples (5 caracteres para cifrado de 64 bits o 13 caracteres para cifrado de 128 bits). Una clave WPA debe tener 8 ... 63 caracteres ASCII.

**WLAN** [SSID TYPE]<cr>

donde

SSID = Nombre de la red en 1... 32 caracteres
TYPE = Tipo de seguridad de la red inalámbrica. Las opciones son:

OPEN
OPEN/WEP
WPA-PSK/TKIP
WPA-PSK/CCMP

Ejemplos:

```
>wlan ?
Network SSID   : WLAN-AP
Type           : OPEN
>

>wlan accesspoint wpa-psk/tkip
Network SSID   : accesspoint
Type           : WPA-PSK/TKIP
WPA-PSK phrase ? thequickbrownfox
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

# Protocolo de comunicaciones

Cuando se establece una conexión a través de la interfaz LAN o WLAN, la sesión tiene el mismo modo de comunicación, intervalo run, dirección poll y ajustes echo que tendría la sesión del puerto serie (puerto de usuario).

Estos ajustes se pueden modificar utilizando la pantalla/teclado, utilizando la línea serie (puerto de usuario o puerto de servicio), o mientras se realiza una sesión de Telnet.

La ruta del menú de la pantalla para el ajuste del protocolo de comunicación es:
**Main Menu ► Interfaces ► Network Interface ► Communication Protocol**.

Los comandos para modificar los ajustes son **SMODE**, **INTV**, **ADDR** y **ECHO**.

# Configuración web para LAN y WLAN

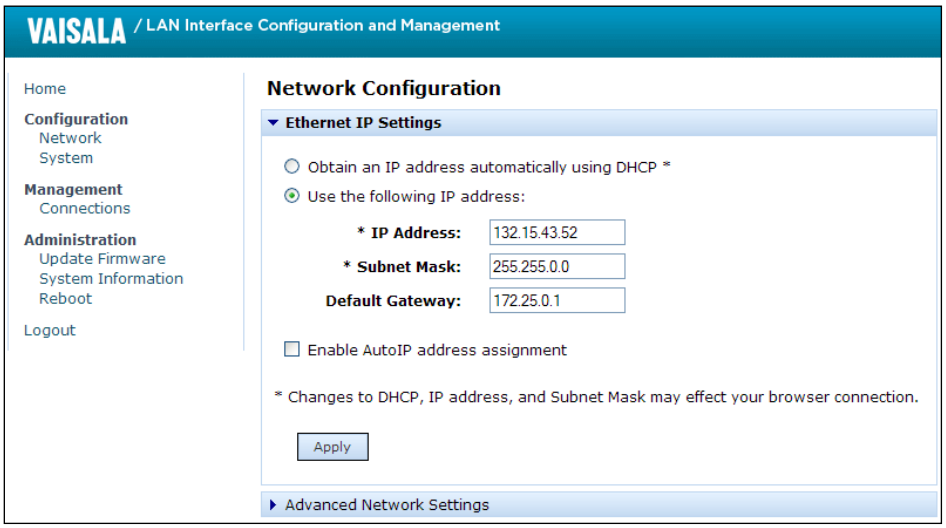
Las interfaces LAN y WLAN tienen una página de configuración web accesible mediante un navegador. Si no ha desactivado la página desde los ajustes de red, puede acceder a la misma con un navegador web en la dirección IP de la interfaz. Puede comprobar la dirección IP de la interfaz asignada actualmente desde las pantallas de información de dispositivo (consulte Información del dispositivo en la página 111), o desde la línea serie utilizando el comando **net ?**.

Cuando acceda a la página de configuración web, primero debe iniciar sesión.

Nombre de usuario: **user**
Contraseña: **vaisala**

La página de configuración web proporciona opciones de configuración de red similares a las de la línea serie y la pantalla/teclado. También cuenta con opciones adicionales para usuarios avanzados. Por ejemplo, hay más opciones para la seguridad de la red inalámbrica.

Si se utilizan estas opciones adicionales, aparecerán como configuraciones personalizadas cuando se consulten desde la línea serie o la pantalla/teclado.




1102-017

**Figura 58 Interfaz de configuración web para LAN**

# Ajustes del programa de terminal

Las siguientes instrucciones describen cómo conectarse al HMT330 utilizando la aplicación de terminal PuTTY para Windows. Realice el cableado necesario y la configuración del transmisor antes de seguir las instrucciones.

PuTTY se puede descargar desde www.vaisala.com/software.

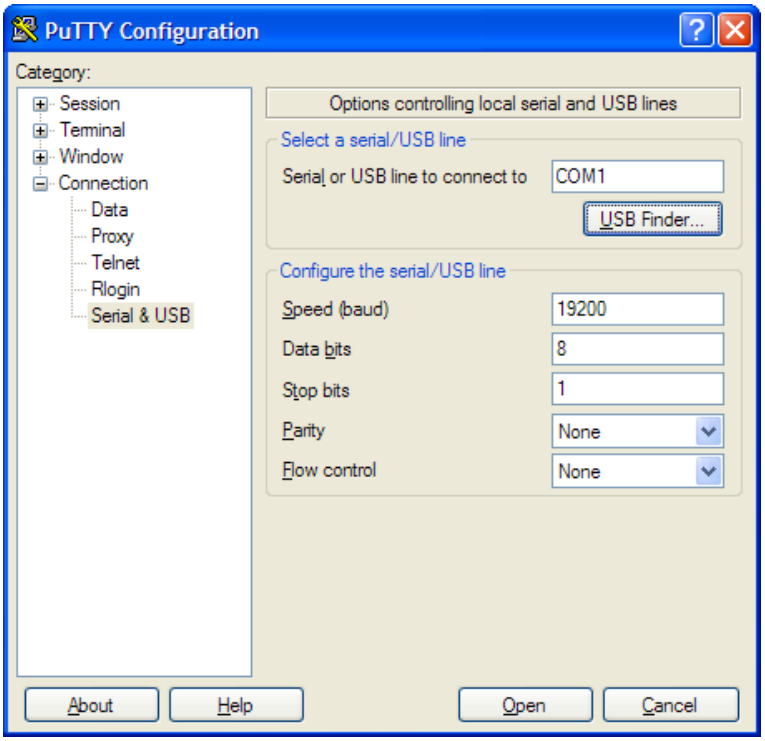
**NOTA** PuTTY no se puede utilizar para acceder al transmisor a través del puerto de usuario si el transmisor está configurado para utilizar el protocolo Modbus. Sin embargo, siempre puede utilizar PuTTY para acceder al transmisor a través del puerto de servicio.

## Abrir una conexión serie/USB

1. Encienda el HMT330 e inicie la aplicación PuTTY.
2. Seleccione la categoría de ajustes serie y USB, y compruebe que se haya seleccionado el puerto COM correcto en el campo **Serial or USB line to connect to** (Línea serie o USD para la conexión). Cambie el puerto en caso necesario.

   Si utiliza un cable USB de Vaisala, puede comprobar qué puerto utiliza pulsando el botón **USB Finder...**. Se abre el programa *Vaisala USB Instrument Finder* que se ha instalado junto con los controladores USB.
3. Compruebe que los demás ajustes de línea serie/USB sean correctos para su conexión y cámbielos en caso necesario. Los

ajustes por defecto (indicados en la Figura 59 más adelante) son los utilizados por el puerto de servicio del HMT330.




0810-070

**Figura 59 Apertura de una conexión serie**

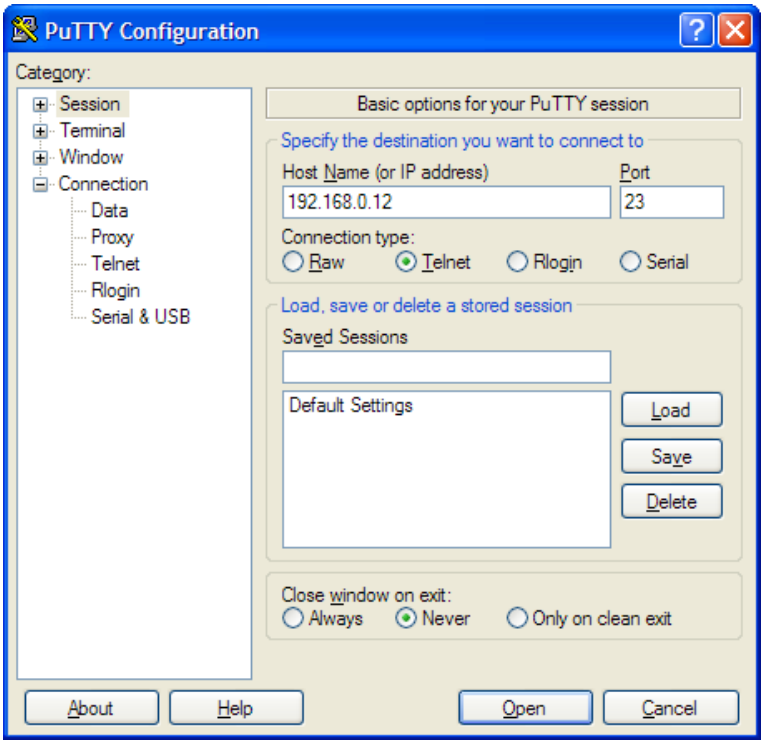
4. Haga clic en el botón **Open** (Abrir) para abrir la ventana de conexión y empezar a utilizar la línea serie.

   Si PuTTY no puede abrir el puerto serie seleccionado, le aparecerá un mensaje de error. En este caso, reinicie PuTTY y compruebe los ajustes.

## Abrir una sesión de Telnet (LAN/WLAN)

| NOTA | Las siguientes instrucciones presuponen que la interfaz LAN/WLAN del transmisor está configurada correctamente y la conexión de red ya se ha realizado. |
|---|---|

1. Encienda el instrumento e inicie la aplicación PuTTY. Si su transmisor adquiere una dirección de red utilizando DHCP, espere un minuto a que termine y luego compruebe la dirección desde el transmisor.
2. En la ventana Session, seleccione el tipo de conexión **Telnet**.
3. Introduzca la dirección IP de su transmisor en el campo **Host Name (or IP address)** (Nombre de host o dirección IP). Utilice el puerto Telnet por defecto **23**.




0810-071

**Figura 60 Apertura de una conexión Telnet**

4. Haga clic en el botón **Open** para abrir la ventana de conexión y empezar a utilizar la sesión Telnet.

   Si PuTTY no puede conectarse a la dirección IP introducida, le aparecerá un mensaje de error. Si esto sucede, compruebe la dirección IP y las conexiones, reinicie PuTTY e inténtelo de nuevo.

# Lista de comandos serie

Todos los comandos se pueden emitir en mayúsculas o minúsculas. En los ejemplos de comandos, el comando introducido por el usuario con el teclado está en **negrita**.

La notación <cr> hace referencia a la pulsación de la tecla de retorno (**Enter**) en el teclado del ordenador. Introduzca un <cr> para borrar el búfer de comandos antes de comenzar a introducir comandos.

En las tablas siguientes, el texto en **negrita** entre corchetes es el valor por defecto.

**Tabla 17 Comandos de medición**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| R | Iniciar la salida continua |
| S | Detener la salida continua |
| SEND [0 ... 255] | Salida de la lectura una vez |
| DSEND | Salida de la lectura una vez desde todos los transmisores conectados (en modo STOP o POLL) |

**Tabla 18 Comandos de comunicación**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| INTV [**0** ... 255 **S**/MIN/H] | Definir el intervalo de salida continua (para el modo RUN) |
| SMODE **[STOP**/SEND/ RUN/POLL/MODBUS] | Definir el modo de interfaz serie |
| SDELAY | Ver o definir el retardo mínimo de la respuesta del puerto de usuario (RS232 o RS485) |
| SERI [baud p d s] | Ajustes del puerto de usuario (por defecto: 4800 E 7 1) baudios: 300 ... 115200 |
| ADDR **[0** ... 255] | Definir la dirección del transmisor (para modos POLL y MODBUS) |
| NET | Ver o definir parámetros de red para las interfaces LAN y WLAN |
| WLAN | Ver o definir parámetros de red inalámbrica para la interfaz WLAN |
| OPEN **[0** ... 255] | Abrir una conexión temporal a un dispositivo en modo POLL |
| CLOSE | Cerrar la conexión temporal (regresar al modo POLL) |

**Tabla 19 Comandos de formato**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| FORM | Definir el formato de salida de los comandos SEND y R |
| TIME | Definir la hora |
| DATE | Definir la fecha |
| FTIME [ON/**OFF**] | Agregar la hora a las salidas SEND y R |
| FDATE [ON/**OFF**] | Agregar la fecha a las salidas SEND y R |
| FST [ON/**OFF**] | Agregar el estado de la climatización de la sonda y la purga química en relación con los comandos SEND y R |
| SCOM | Asignar un nuevo nombre de comando que funcione como el comando SEND |

| Comando | Descripción |
|---|---|
| UNIT | Seleccionar las unidades de salida métricas o no métricas |

**Tabla 20 Comandos de registro de datos**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| DIR | Mostrar los archivos grabados |
| PLAY [0 ... 28] [START END] | Salida del archivo de datos grabado. Las horas de inicio y finalización solo se pueden especificar si se ha instalado el módulo de registro de datos. Las horas deben indicarse en el formato siguiente: aaaa-mm-dd hh:mm:ss |
| DSEL | Seleccionar la grabación de datos y mostrar las cantidades (1... 4). |
| DELETE | Eliminar todos los archivos de datos, incluida la memoria del módulo de registro de datos opcional |
| UNDELETE | Recuperar los archivos eliminados que no se hayan sobrescrito |

**Tabla 21 Comandos de purga química**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| PUR | Establecer la purga química automática |
| PURGE | Iniciar la purga química manual |
| RGLIMIT [ON/**OFF**] | Evitar la purga química si el sensor de temperatura está por debajo de 0 ºC |

**Tabla 22 Comandos de calibración y ajuste**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| CRH | Calibración de la humedad relativa |
| CT | Calibración de la temperatura |
| CTA | Calibración de la sonda de temperatura adicional |
| FCRH | Calibración de la humedad relativa después de la sustitución del sensor |
| CTEXT | Ofrecer el texto al campo de información de calibración |
| CDATE | Definir la fecha de calibración |
| ACAL | Calibración de la salida analógica |
| MPC | Calibración de la humedad relativa multipunto |

**Tabla 23 Ajuste y prueba de las salidas analógicas**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| AMODE | Ver los modos de salida analógica |
| ASEL | Seleccionar los parámetros para las salidas analógicas |
| ITEST | Probar las salidas analógicas |
| AERR | Cambiar los valores de salida analógica de error |
| AOVER [ON/**OFF**] | Ampliar el intervalo de salida analógica un 10% |

**Tabla 24 Ajuste y prueba de los relés**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| RSEL | Configurar y ver los relés |
| RTEST | Probar los relés |

**Tabla 25 Otros comandos**

| Comando | Descripción |
|---|---|
| ? | Salida de información acerca del dispositivo |
| ?? | Salida de información acerca del dispositivo en modo POLL |
| ALSEL | Definir las alarmas de la pantalla |
| CON | Definir el contraste de la pantalla |
| ECHO [**ON**/OFF] | Activar/desactivar la interfaz serie echo |
| ERRS | Listar los errores presentes en el transmisor |
| FILT | Definir el filtrado de resultados |
| FIND | Todos los dispositivos en modo POLL envían sus direcciones |
| HELP | Listar los comandos disponibles actualmente |
| LIGHT | Ajustar el modo de retroiluminación de la pantalla |
| LOCK | Bloquear el menú o desactivar el teclado |
| MODBUS | Ver los contadores de diagnóstico de Modbus |
| MODS | Ver información acerca de los módulos conectados |
| PRES [hPa] | Definir el valor para las compensaciones de presión |
| RHLIMIT [ON/**OFF**] | Limitar el valor más alto de la salida de RH al 100% |
| VERS | Mostrar la información sobre la versión del software |
| XHEAT | Climatización del sensor |
| XPRES [hPa] | Definir el valor para las compensaciones de presión, temporalmente |

# Obtener un mensaje de medición de la línea serie

## Iniciar la salida continua

Utilice el comando **R** para iniciar la producción continua de mediciones.

**R**<cr>

El formato de salida por defecto depende de las cantidades que admita su transmisor. Puede cambiar el formato de los mensajes de salida y su intervalo con los comandos FORM e INTV. Consulte los apartados FORM en la página 104 y INTV en la página 119.

Ejemplo:

```
>r
RH= 60.5 %RH T= 23.7 'C Tdf= 15.6 'C Td= 15.6 'C a= 13.0
g/m3   x=  11.1 g/kg  Tw= 18.5 'C H2O= 17889 ppmV pw=
17.81 hPa pws=  29.43 hPa h=  52.3 kJ/kg  dT=  8.1 'C
```

Si un valor es demasiado largo para ajustarse al espacio asignado en la salida, o si hay un error en la salida de la cantidad, el valor se muestra con asteriscos ‘*’.

Ejemplo:

```
>r
RH=***.* %RH T= 31.0 'C
```

## Detener la salida continua

Utilice el comando **S** para finalizar el modo RUN. Después de este comando se pueden utilizar todos los demás comandos. También puede pulsar el botón Esc o reiniciar el transmisor para detener la salida.

**S**<cr>

Consulte el comando **SMODE** para modificar el modo de funcionamiento (encendido) predeterminado.

## Salida de la lectura una vez

Utilice el comando **SEND** para obtener la lectura una vez en modo STOP.

**SEND**<cr>

Ejemplos:

```
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C

>send
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C Td= 36.0 'C Tdf= 36.0 'C a= 42.4
g/m3   x=  38.8 g/kg  Tw= 30.8 'C ppm= 62414 pw=  59.53 hPa
pws=  60.52 hPa h= 130.7 kJ/kg
```

## Asignar un alias para el comando SEND

Utilice el comando **SCOM** para asignar un nuevo comando que funcione como el comando **SEND**. El comando **SEND** estándar del transmisor siempre funcionará normalmente sea cual sea la definición de **SCOM**. Los nombres de comandos hacen distinción entre mayúsculas y minúsculas.

**SCOM**<cr>

Ejemplo (asignar el comando **MEASURE** como alias para el comando **SEND**):

```
>scom
Send command   :   ? measure
>measure
RH= 23.8 %RH T= 21.4 'C
>
```

Puede eliminar la definición de **SCOM** pulsando **Esc** al introducir el nombre del comando:

```
>scom
Send command   : measure ? <esc>
>
```

## Obtención de la lectura una sola vez desde todos los transmisores

Utilice el comando **DSEND** para obtener la lectura una vez de todos los transmisores conectados que se encuentren en los modos STOP o POLL. Para evitar colisiones de datos, los transmisores enviarán su respuesta tras el correspondiente retardo. La respuesta incluye la dirección de los transmisores, seguida de su mensaje de medición.

| **NOTA** | El tiempo de ejecución total del comando **DSEND** depende de la tasa de bits de la conexión del puerto serie. A baja velocidad, los dispositivos con un número de dirección largo tardarán un tiempo considerable en responder. El retardo será el mismo aunque no haya otros dispositivos. |
|---|---|

**DSEND**<cr>

Ejemplo (transmisores con direcciones 3 y 25 respondiendo):

```
>dsend
  3 RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C
 25 RH= 71.1 %RH T= 34.0 'C
>
```

# Comunicación con un transmisor en modo POLL

## OPEN

Cuando todos los transmisores del bus RS-485 están en modo POLL, el comando **OPEN** define temporalmente un transmisor en modo STOP para que puedan introducirse otros comandos.

**OPEN [*aa*]**

donde

aa = Address of the transmitter (0 ... 255)

## CLOSE

El comando **CLOSE** vuelve a poner el transmisor en modo POLL.

Ejemplo:

```
>OPEN 2     (opens the line to transmitter 2, other
transmitters stay in POLL mode)

>CRH        (for example, calibration performed)
...
>CLOSE      (line closed)
```

# Formateo del mensaje de línea serie

| NOTA | En lugar de utilizar los comandos **FTIME**, **FDATE** y **FST** descritos en este apartado, puede utilizar el comando **FORM** con los modificadores TIME, DATE y STAT. Consulte el apartado FORM de la página 104. |
|---|---|

## FTIME y FDATE

Los comandos **FTIME** y **FDATE** activan/desactivan la salida de fecha y hora a la línea serie. Para agregar la hora a las salidas **R** y **SEND** introduzca:

**FTIME** [*x*]<cr>

Para agregar la fecha a las salidas **R** y **SEND** introduzca:

**FDATE** [*x*]<cr>

donde

x = ON or OFF

Ejemplos:

```
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>ftime on
Form. time     : ON
>send
03:47:59 RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>fdate on
Form. date     : ON
>send
2004-07-05 03:48:03 RH= 98.4 %RH T= 31.0 'C
>
```

# FST

Para obtener el estado de la climatización y la purga química opcionales de la sonda en relación con los comandos **SEND** y **R** introduzca:

**FST** [*x*]<cr>

donde

x = ON u OFF (por defecto).

Ejemplos:

```
>fst on
Form. status   : ON

>send
N    0 RH= 40.1 %RH T= 24.0 'C Td=  9.7 'C Tdf=  9.7 'C a=
8.7 g/m3   x=   7.5
g/kg  Tw= 15.6 'C ppm= 11980 pw=  12.00 hPa pws=  29.91 hPa
h=  43.2 kJ/kg

>purge
Purge started, press any key to abort.

>send
S  134 RH= 40.2 %RH T= 24.1 'C Td=  9.8 'C Tdf=  9.8 'C a=
8.8 g/m3   x=   7.5
g/kg  Tw= 15.7 'C ppm= 12084 pw=  12.10 hPa pws=  30.11 hPa
h=  43.5 kJ/kg
>
```

donde el estado de la sonda se indica mediante las letras y valores siguientes:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| N ... xxx | = | Funcionamiento normal | donde h xxx | = | Potencia calorífica de la sonda |
| X ... xxx | = | Climatización del sensor | donde xxx | = | Temperatura del sensor (ºC) |
| H ... xxx | = | Purga química | donde xxx | = | Temperatura del sensor (ºC) |
| S ... xxx | = | Refrigeración del sensor después de la purga | donde xxx | = | Temperatura del sensor (ºC) |

Para obtener más información sobre la purga química, consulte el apartado Purga química (opcional) de la página 139.

# Ajustes generales

## Cambio de las cantidades y unidades

Para cambiar las cantidades y unidades utilice los comandos serie o la pantalla/teclado opcional. Consulte la Tabla 2 de la página 19 para conocer las cantidades disponibles y la Tabla 3 de la página 19 para conocer las cantidades opcionales.

| **NOTA** | Solo se pueden seleccionar como cantidades de salida de la pantalla las cantidades seleccionadas al pedir el dispositivo. |
|---|---|

### Utilizando la pantalla/teclado

Utilice la pantalla/teclado para seleccionar las cantidades de salida de la pantalla.

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Pulse el botón de flecha ► para seleccionar **Display**.
3. Pulse el botón de flecha ► para seleccionar **Quantities** (Cantidades).
4. Seleccione la cantidad utilizando los botones de flechas ▲▼. Confirme la selección pulsando **SELECT**. Puede seleccionar 1 ... 4 cantidades para su visualización simultánea.
5. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

Para seleccionar las unidades de pantalla:

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Pulse el botón de flecha ► para seleccionar **Display**.
3. Utilice los botones de flechas ▲▼para seleccionar **Units** (Unidades). Confirme la selección pulsando el botón de flecha derecha.
4. Utilice los botones de flechas ▲▼para seleccionar las unidades de pantalla. Confirme la selección pulsando **CHANGE**. La unidad cambia de métrica a no métrica o al revés.
5. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

| **NOTA** | El cambio de las cantidades/unidades de pantalla (utilizando la pantalla/teclado) no tiene efecto en los datos de salida serie. |
|---|---|

## Utilizando la línea serie

Utilice el comando de línea serie **FORM** para cambiar el formato, y el comando **UNIT** para seleccionar las unidades de salida métricas o no métricas.

FORM

Utilice el comando de línea serie **FORM** para seleccionar las cantidades y el formato de salida de los mensajes de medición de la línea serie.

**FORM** [*x*]<cr>

donde

x = Cadena del formateador

La cadena del formateador se compone de cantidades y modificadores. Si no se introduce ninguna cadena de formateador, el comando mostrará la cadena del formateador activa actualmente. Tenga en cuenta que el símbolo de almohadilla "#" se muestra como una barra invertida “\” al visualizar la cadena del formateador actual.

Ejemplo:

```
>form
3.1 "RH=" RH " " U4 3.1 "T=" T " " U3 3.1 "Tdf=" Tdf " " U3
3.1 "Td=" Td " " U3 3.1 "a=" a " " U7 4.1 "x=" x " " U6 3.1
"Tw=" Tw " " U3 6.0 "H2O=" H2O " " U5 4.2 "pw=" pw " " U4
4.2 "pws=" pws " " U4 4.1 "h=" h " " U7 3.1 "dT=" dT " " U3
\r \n
>
```

Al introducir el comando, utilice las abreviaciones de las cantidades. Para obtener más información sobre las cantidades, consulte la Tabla 2 y la Tabla 3en la página 19.

Los modificadores se muestran en la Tabla 26 de la página 105.

**Tabla 26 Modificadores del comando FORM**

| Modificador | Descripción |
|---|---|
| x.y | Modificador de longitud (número de dígitos y valores decimales) |
| #t | Tabulador |
| #r | Retorno de carro |
| #n | Nueva línea |
| “” | Constante de cadena |
| #xxx | Carácter especial, código "xxx" (decimal), por ejemplo #027 para ESC |
| U5 | Campo de unidad y longitud (longitud opcional) |
| ADDR | Dirección del transmisor [00...255] |
| ERR | Banderas de error para P, T, Ta, RH [0000 ... 1111], 0 = ningún error |
| STAT | Estado del transmisor en campo de 7 caracteres, por ejemplo:<br>N 0 sin climatización<br>h 115 climatización de sonda activa, potencia 115/255<br>H 159.0 climatización de purga activa, temperatura 159 ºC<br>S 115.0 refrigeración de purga activa, temperatura 115 ºC<br>X 95.0 climatización de sensor activa, temperatura 95 ºC |
| SN | Número de serie del transmisor |
| TIME | Hora [hh:mm:ss] |
| DATE | Fecha [aaaa-mm-dd] |
| CS2 | Suma de comprobación del módulo-256 del mensaje enviado hasta el momento, notación hexadecimal con codificación ASCII |
| CS4 | Suma de comprobación del módulo-65536 del mensaje enviado hasta el momento, notación hexadecimal con codificación ASCII |
| CSX | Suma de comprobación xor de NMEA del mensaje enviado hasta el momento, notación hexadecimal con codificación ASCII |

Ejemplos:

```
>form "RH=" 4.2 rh U5 #t "T=" t U3 #r #n
OK
>send
RH=  16.03%RH   T=  74.66'F

>form "Tfrost=" tdf U3 #t "Temp=" t U3 #r#n
OK
>send
Tfrost=   36.0'C        Temp=   31.0'C
>
```

El comando '**FORM /**' devolverá el formato de salida por defecto. El formato de salida por defecto depende de la configuración del dispositivo.

```
>form /
OK
>send
RH= 98.4 %RH T= 31.1 'C
>
```

### UNIT

Utilice el comando **UNIT** para seleccionar unidades de salida métricas o no métricas, y cambie la unidad para la cantidad H2O:

**UNIT** [*x*]<cr>

donde

x = Sistema de unidades que se utilizará. Las opciones son:
M (unidades métricas)
N (unidades no métricas)

**UNIT** H2O [y]<cr>

donde

y = Unidad que se utilizará para H20. Las opciones son:
PPMV (partes por millón por volumen)
PPMW (partes por millón por peso)

| **NOTA** | Este comando cambia tanto la salida serie como las unidades de pantalla. Cuando desee visualizar unidades métricas y no métricas simultáneamente en la pantalla, seleccione las unidades de visualización posteriormente utilizando la pantalla/teclado. |
|---|---|

Ejemplos:

```
>unit m
Output units   : metric
>

>unit h2o ppmv
H2O units      : ppmV
>
```

# Ajuste de la compensación de presión

La presión afecta a los cálculos de la humedad y a la precisión. Por lo tanto, solo pueden lograrse unos cálculos precisos cuando se tenga en cuenta la presión del proceso.

Tenga en cuenta que las conversiones de mmHg e inHg de definen en 0 °C y para $mmH_2O$ e $inH_2O$ en 4 °C.

**NOTA** La compensación de presión está pensada para el uso tan solo en aire normal. Cuando realice mediciones en otros gases, póngase en contacto con Vaisala para obtener más información.

## Utilizando la pantalla/teclado

Utilice la pantalla/teclado para definir la compensación de presión. Para seleccionar la unidad de presión utilizando la pantalla/teclado, consulte el apartado Cambio de las cantidades y unidades de la página 103.

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **Measuring** (Medición) y pulse el botón de flecha ► para confirmar su selección.
3. Seleccione Pressure compensation (Compensación de presión) y pulse el botón de flecha ► para confirmar su selección.
4. Pulse **SET** e introduzca el valor de presión en la unidad seleccionada utilizando los botones de flechas.
5. Pulse **OK** y **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## Utilizando la línea serie

### PRES y XPRES

El comando **XPRES** debe utilizarse si el valor se cambia con frecuencia (por ejemplo, mediante un sistema automático que actualiza el valor). Su valor no se conserva al reiniciar ni cuando se pone a 0; en su lugar se utiliza el último valor definido con **PRES**. Utilice la línea serie y haga lo siguiente:

**PRES** [*aaaa.a*]<cr>

**XPRES** [*aaaa.a*]<cr>

donde

aaaa.a = Presión del proceso absoluta (hPa)

Ejemplo:

```
>pres
Pressure       : 1013.00 hPa ?
>pres 2000
Pressure       : 2000.00 hPa
>
```

**Tabla 27 Factores de conversión para unidades de presión**

| De | A: hPa |
|---|---|
| mbares | 1 |
| Pa N/m2 | 0,01 |
| mmHg torr | 1,333224 |
| inHg | 33,86388 |
| $mmH_2O$ | 0,09806650 |
| $inH_2O$ | 2,490889 |
| atm | 1013,25 |
| at | 980,665 |
| bares | 1000 |
| psia [1)] | 68,94757 |

1) psia = psi absoluta.

Por ejemplo, 29,9213 inHg = 29,9213 × 33,86388 = 1013,25 hPa.

# Intervalo de salida de RH límite

Utilice el comando de línea serie **RHLIMIT** si desea limitar estrictamente el valor permitido de la cantidad de humedad relativa (RH) al intervalo 0 ... 100%. El límite se implementa en todas las salidas y en la pantalla. Las otras cantidades no se ven afectadas, solo la RH. Tenga en cuenta que ver los valores por encima de 100%RH es útil para detectar condensación en el sensor, y la posible deriva de medición con niveles de humedad muy elevados. Por este motivo, Vaisala recomienda dejar esta función en el valor por defecto (off).

**RHLIMIT** [*ON/OFF*]<cr>

donde

ON = El intervalo permitido de salida de RH es 0 ... 100%.
OFF = El intervalo permitido de salida de RH es -5 ... 110% (por defecto).

Ejemplo (ver el ajuste actual):

```
>rhlimit ?
RH limit 0...100: OFF
>
```

Ejemplo (activar el límite de RH):

```
>rhlimit on
RH limit 0...100: ON
>
```

# Fecha y hora

## Utilizando la pantalla/teclado

Si se ha instalado el módulo opcional de registro de datos, puede cambiar la fecha y la hora utilizando la pantalla/teclado.

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **System** (Sistema) y pulse el botón de flecha ► para confirmar su selección.
3. Seleccione **Date and time** (Fecha y hora) y pulse el botón de flecha ►.
4. Pulse el botón **SET** para entrar en el modo de ajuste y utilice los botones de flechas para seleccionar y cambiar los valores.
5. También puede modificar los formatos de fecha y hora que se muestran en los gráficos. Los formatos seleccionados solo se utilizan en la pantalla gráfica, no cambian los formatos que se utilizan en la comunicación serie.
6. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## Utilizando la línea serie

Para definir la hora entre en el comando **TIME**. Para definir la fecha entre en el comando **DATE**.

**TIME**<cr>

**DATE**<cr>

Estos ajustes de fecha y hora aparecen en las marcas de tiempo del comando **PLAY**. Cuando desee incluir la fecha y la hora en los comandos **R** y **SEND**, utilice los comandos **FTIME** y **FDATE**.

Ejemplo:

```
>time
Time            : 13:42:49 ?

>date
Date            : 2007-05-31 ?
```

**NOTA** Si no se ha instalado el módulo de registro de datos opcional, la fecha y hora disponibles en los puertos serie (solamente) se borran al reiniciar o en caso de fallo de suministro eléctrico y quedan en 2000-01-01 00:00:00.

# Filtrado de datos

El filtro de datos de promedio calcula un promedio durante un periodo de tiempo determinado. El menor ruido de medición se consigue con el filtrado ampliado. Hay tres niveles de filtrado disponibles.

**Tabla 28 Niveles de filtrado**

| Ajuste | Nivel de filtrado |
|---|---|
| OFF | Ningún filtrado (ajuste por defecto). |
| STANDARD | Filtrado estándar. Aproximadamente un promedio de movimiento de 13 s. |
| EXTENDED | Filtrado extendido. Aproximadamente 1 minuto de promedio por defecto, pero configurable en la línea serie. |

## Utilizando la pantalla/teclado

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **Measuring** (Medición) pulsando el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Filtering** (Filtrado) y pulse **CHANGE** (Cambiar) para confirmar su selección.
4. Seleccione **Off/Standard/Extended** (Desactivado/estándar/extendido) y pulse **SELECT** (Seleccionar) para confirmar su selección.
5. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## Utilizando la línea serie

Utilice el comando de línea serie **FILT** para definir el nivel de filtrado.

**FILT** [*level*] [*extfactor*]<cr>

donde

level = Nivel de filtrado. Las opciones son:

OFF (ningún filtrado, ajuste por defecto)
ON (filtrado estándar, aproximadamente un promedio de movimiento de 13 s.)
EXT (filtrado extendido, aproximadamente 1 min de promedio por defecto pero configurable cambiando extfactor)

donde

extfactor = Factor promedio ponderado para el nivel de filtrado extendido. Intervalo 0 ... 1, por defecto 0,030.

En el modo de filtrado extendido, la salida se calcula basándose en la fórmula siguiente:
[(resultado nuevo * extfactor) + (resultado antiguo * (1,0 - extfactor))] Eso significa que con el valor extfactor 1 el transmisor solo tendrá en cuenta la última medición, pero con el valor extfactor 0,1 una nueva salida es una combinación de la salida anterior (90%) y la última medición (10%).

Ejemplo (activar el filtrado estándar):

```
>filt on
Filter          : ON
>
```

# Información del dispositivo

Utilice la pantalla/teclado o la línea serie para mostrar la información del dispositivo.

Pulse el botón **INFO** de la pantalla básica para ver la información siguiente:

- Funcionamiento actual del sensor (por ejemplo, purga química), si procede, en curso
- Errores presentes o pasados no confirmados, si los hay
- Información del dispositivo
- Fecha y hora actual (solo se muestra si se ha instalado el módulo de registro de datos)
- Información de ajuste especificada por el usuario
- Ajustes de medición
- Información sobre los ajustes de purga química (cuando proceda)
- Ajustes de Display Alarm
- Información de la interfaz serie
- Ajustes de red y estado de las interfaces LAN y WLAN
- Información de la salida analógica
- Información de la salida del relé (si procede)

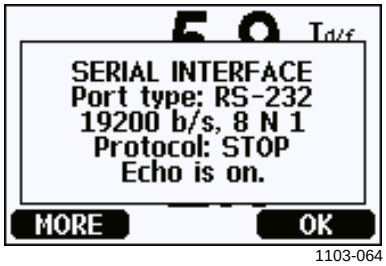



**Figura 61 Información del dispositivo en la pantalla**

Prosiga por las vistas de información pulsando el botón **MORE** repetidas veces hasta que obtenga la información deseada. Puede desplazarse por las pantallas de información también con los botones de flechas. Pulse **OK** para regresar a la pantalla básica.

## ?

Utilice el comando de línea serie **?** para comprobar la configuración actual del transmisor. El comando **??** es similar, pero también se puede utilizar si el transmisor está en modo POLL.

Ejemplo:

```
>?
HMT330 / 5.10.0
Serial number  : D1140055
Batch number   : D0750008
Adjust. date   : 2010-12-17
Adjust. info   : Helsinki / FIN
Date           : 2011-02-09
Time           : 09:29:35
Serial mode    : STOP
Baud P D S     : 19200 N 8 1
Output interval: 10 s
Address        : 0
Echo           : ON
Pressure       : 1013.25 hPa
Filter         : OFF
Module 1       : LOGGER-1       (1024 MB; HW: B; SW: 3)
Module 2       : not installed
>
```

## LIGHT

Utilice el comando **LIGHT** para ver o definir el modo de retroiluminación de la pantalla (opcional). Emitir el comando sin especificar un modo muestra el modo de retroiluminación actual.

**LIGHT** [*mode*]<cr>

donde

mode = Modo de funcionamiento de la retroiluminación de la pantalla. Las opciones son:

ON (retroiluminación siempre encendida)
OFF (retroiluminación siempre apagada)
AUTO (la retroiluminación se enciende y se apaga automáticamente cuando se utiliza el teclado)

Ejemplo:

```
>light
Backlight      : OFF
>light auto
Backlight      : AUTO
>
```

## HELP

Utilice el comando **HELP** (Ayuda) para obtener una lista de los comandos disponibles actualmente. Los comandos disponibles vienen determinados por la configuración del dispositivo y las opciones instaladas.

Ejemplo:

```
>help
?          ACAL       ADDR       AERR       ALSEL
ASEL       CDATE      CLOSE      CON        CRH
CT         CTEXT      DATE       DELETE     DIR
DSEL       DSEND      ECHO       ERRS       FCRH
FILT       FORM       HELP       INTV       ITEST
LIGHT      LOCK       MODBUS     MODS       PLAY
PRES       R          RESET      SCOM       SDELAY
SEND       SERI       SMODE      SYSTEM     TEST
TIME       UNDELETE   UNIT       VERS       XPRES
>
```

### ERRS

Utilice el comando **ERRS** para mostrar los mensajes de error del transmisor; consulte la Tabla 32 en la página 160.

Ejemplo (ningún error activo):

```
>errs
No errors
>
```

Ejemplo (se muestra un error activo):

```
>errs
Error: E2  Humidity sensor open circuit.
>
```

### MODS

Utilice el comando **MODS** para mostrar la información sobre los módulos opcionales que están conectados al transmisor.

Ejemplo:

```
>mods
Module 1       : WLAN-1 (POST: release_82000941_J; FW:
Version 82000977_K1 10/16/2008)
Module 2       : LOGGER-1       (1024 MB; HW: B; SW: 5)
>
```

### VERS

Utilice el comando **VERS** para mostrar la información sobre la versión del software.

Ejemplo:

```
>vers
HMT330 / 5.10
>
```

## Restablecimiento del transmisor utilizando la línea serie

### RESET

Este comando restablece el dispositivo. El puerto de usuario cambia al modo de salida de arranque seleccionado con el comando **SMODE**.

# Bloqueo del menú/teclado utilizando la línea serie

## LOCK

Utilice el comando **LOCK** para evitar que el usuario entre en el menú utilizando el teclado, o para bloquear el teclado completamente. Opcionalmente puede definir un código PIN de 4 dígitos, por ejemplo 4444.

Si se ha definido un código PIN, se pedirá al usuario que introduzca el código cuando intente acceder al menú. Al introducir el código correctamente se desactivará el bloqueo hasta que el usuario regrese a la vista básica.

**LOCK** [*x*] [*yyyy*]<cr>

donde

x = Nivel de bloqueo del teclado, intervalo 0...2. Las opciones son:
0 - Sin bloqueo (activa el acceso completo)
1 - Menu bloqueado, pero los gráficos son accesibles
2 - Teclado completamente desactivado

yyyy = Código numérico de 4 dígitos. El código solo se puede definir cuando el nivel de bloqueo del teclado es 1.

Ejemplos:

```
>lock 1 4444
Keyboard lock  : 1 [4444]
>

>lock 1
Keyboard lock  : 1
>
```

# Ajustes de la salida serie

Los ajustes de comunicación para el puerto de usuario se pueden modificar a través de la línea serie o utilizando la pantalla/teclado opcionales. Los ajustes de comunicación para el puerto de servicio son fijos y no se pueden modificar.

**NOTA** Si se ha instalado un módulo de comunicación (LAN, WLAN o RS-422/485), el puerto de usuario no es accesible. Cualquier cambio en los ajustes se aplica a la interfaz proporcionada por el módulo, si procede.

## Utilizando la pantalla/teclado

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **Interfaces** y pulse el botón de flecha ► para confirmar su selección.
3. Seleccione **Serial interface** (Interfaz serie) y pulse el botón de flecha ► para confirmar su selección.
4. Seleccione **Bit rate** (Tasa de bits) y **Serial format** (Formato serie) pulsando el botón **CHANGE**. Utilice los botones de flechas ▲▼ para realizar la selección y pulse **SELECT** para confirmarla.
5. Seleccione el **Protocol** (Protocolo) que utilizará la salida serie pulsando el botón **CHANGE**. Seleccione la opción utilizando los botones de flechas ▲▼ y pulse **SELECT**. Este es el mismo ajuste de modo serie que se modifica mediante el comando serie **SMODE**.
   - El modo **RUN** muestra continuamente el mensaje de medición en el intervalo definido. Si selecciona el modo RUN, defina también el **RUN interval** (Intervalo de RUN) deseado.
   - El modo **POLL** permite que varios transmisores compartan la misma línea RS-485. Si selecciona el modo POLL, seleccione también **Device address** (Dirección del dispositivo), ya que cada transmisor de la línea debe tener una dirección exclusiva.
   - En modo **STOP**, el transmisor muestra la versión del software del transmisor en el momento del restablecimiento o arranque y permanece en silencio, a la espera de recibir comandos.
   - El modo **SEND** es casi idéntico al modo STOP. La única diferencia es que el transmisor emite un mensaje de medición en el momento de arranque, en lugar de la versión del software.
   - En modo **MODBUS**, solo hay disponible la comunicación con el protocolo Modbus. Consulte el Capítulo 5, Modbus, en la página 147.
6. Seleccione **RUN interval** y la unidad. Pulse **OK** para confirmar.
7. Seleccione **Device address** y pulse **SET** para confirmar.

8. Seleccione **ECHO** y pulse **ON** para activarlo y **OFF** para desactivarlo.
9. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica. Los nuevos ajustes del puerto de usuario definidos con la pantalla/teclado son efectivos inmediatamente.

# Utilizando la línea serie

| **NOTA** | Puede utilizar los comandos serie para cambiar/ver los ajustes del puerto de usuario, aunque actualmente esté conectado al puerto de servicio. |
|---|---|

## SERI

Utilice el comando **SERI** para definir los ajustes de comunicación para el puerto de usuario. Los ajustes modificados se activarán en el siguiente reinicio o arranque.

**SERI** [*b p d s*]<cr>

donde

b = Tasa de bits (110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600,19200, 38400, 57600, 115200)
p = Paridad (n = ninguna, e = uniforme, o = impar)
d = Bits de datos (7 u 8)
s = Bits de detención (1 u 2)

Los ajustes se pueden modificar cambiando un parámetro cada vez o todos los parámetros simultáneamente.

Ejemplo (cambiar todos los parámetros):

```
>SERI 600 N 8 1
600 N 8 1
>
```

Ejemplo (cambiar solo la paridad):

```
>SERI O
4800 O 7 1
```

## SMODE

Utilice el comando **SMODE** para definir el modo de funcionamiento de arranque del puerto de usuario.

**SMODE** [*xxxx*]<cr>

donde

xxx = STOP, SEND, RUN, POLL, or MODBUS.

**Tabla 29 Selección de los modos de salida**

| Modo | Salida de medición | Comandos disponibles |
|---|---|---|
| STOP | Solo con el comando **SEND**. | Todos (modo por defecto). |
| SEND | Un mensaje de medición automáticamente en el momento del arranque y, a continuación, solo con el comando **SEND**. | Todos. |
| RUN | Salida automática. | Solo comando **S.** |
| POLL | Solo con el comando **SEND** [*addr*]. | **SEND** [*addr*] y **OPEN** [*addr*]. Otros comandos disponibles después de la apertura de una línea al transmisor utilizando el comando **OPEN**.<br><br>Utilizar con los buses RS-485, en que varios transmisores pueden compartir la misma línea. |
| MODBUS | Debe leerse desde el transmisor utilizando el protocolo Modbus. | Solo protocolo Modbus; consulte el Capítulo 5, Modbus, en la página 147. |

El modo de salida seleccionado se activará en el siguiente reinicio o arranque.

## ADDR

Utilice el comando **ADDR** para definir la dirección del dispositivo del transmisor. Las direcciones son necesarias para el modo POLL y el modo Modbus (Modbus serie).

**ADDR [***aa***]**<cr>

donde

*aa* = Dirección del dispositivo del transmisor, intervalo 0 ... 255 (por defecto = 0)

Ejemplo (cambio de la dirección del transmisor de 0 a 52):

```
>addr
Address         : 0 ? 52
>
```

## INTV

Utilice el comando **INTV** para definir el intervalo de salida del modo RUN. El intervalo de tiempo se utiliza únicamente cuando el modo RUN está activo. El ajuste del intervalo a cero permite la velocidad de salida más rápida posible.

**INTV** [*xxx yyy*]<cr>

donde

xxx = Retardo, intervalo 0 ... 255.
yyy = Unidad: S, MIN o H.

Ejemplo (ajuste del intervalo de salida a 10 minutos):

```
>intv 10 min
Output interval: 10 min
>
```

## SDELAY

Con el comando **SDELAY** puede definir el retardo (tiempo de respuesta) para el puerto de usuario, o ver el valor de retardo definido actualmente. El ajuste del retardo puede ser necesario cuando se utiliza la comunicación semidúplex (por lo general RS-485 de dos hilos).

El valor de retardo corresponde a decenas de milisegundos (por ejemplo, 5 = 0,050 s de retardo de respuesta mínimo). El valor se puede definir entre 0 ... 254.

Ejemplo:

```
>sdelay
Serial delay    : 0 ? 10

>sdelay
Serial delay    : 10 ?
```

## ECHO

Utilice el comando **ECHO** para definir el valor echo del puerto de usuario. El comando activa o desactiva el valor echo de los caracteres recibidos.

**ECHO** [*x*]<cr>

donde

x = ON (activado, por defecto) u OFF (desactivado)

| **NOTA** | Al utilizar la interfaz RS-485 con una conexión de 2 hilos, desactive siempre echo. Al utilizar una conexión de 4 hilos RS-232, RS-422/485, LAN o WLAN, puede activarlo o desactivarlo según desee. |
|---|---|

# Grabación de datos

La función de grabación de datos siempre está encendida y guarda automáticamente los datos en la memoria del dispositivo. Si se instala el módulo de registro de datos opcional, el transmisor lo utiliza automáticamente. Los datos grabados no desaparecen de la memoria cuando la unidad está apagada. Los datos recogidos se pueden observar en forma de gráfico en la vista gráfica de la pantalla o pueden aparecer en una lista utilizando la línea serie o el programa MI70 Link.

## Selección de las cantidades de grabación de datos

Si el dispositivo está provisto de pantalla opcional, las cantidades grabadas siempre son las seleccionadas para la pantalla. Se pueden grabar simultáneamente hasta cuatro cantidades. Para obtener instrucciones sobre cómo seleccionar las cantidades para su visualización con el teclado, consulte el apartado Cambio de las cantidades y unidades de la página 103.

### DSEL

Utilice el comando de línea serie **DSEL** para seleccionar las cantidades que se grabarán si el transmisor no está equipado con pantalla/teclado.

**DSEL** [*xxx*]<cr>

donde

xxx = Cantidad de grabación de datos. Consulte la Tabla 2 de la página 19 y la Tabla 3 de la página 19 para conocer las cantidades.

Ejemplo:

```
>dsel rh t tdf
 RH T Tdf
>
```

Introduzca el comando sin parámetros y pulse **ENTER** para ver los parámetros de grabación actuales.

# Ver los datos grabados

Si el dispositivo está provisto de pantalla opcional, la pantalla gráfica muestra los datos de las cantidades seleccionadas, de uno en uno. Consulte el apartado Historial gráfico de la página 70 para obtener detalles sobre la pantalla gráfica.

También puede volcar los datos registrados a la línea serie en formato numérico con los comandos siguientes.

## DIR

Utilice la línea serie e introduzca el comando **DIR** para comprobar los archivos disponibles.

Sin el módulo de registro de datos, el dispositivo graba seis archivos (seis periodos de observación) para cada cantidad seleccionada. El registrador de datos aumenta el número de archivos grabados a siete para cada cantidad. Así pues, la cantidad total de archivos varía entre 6 y 28. Consulte la Tabla 10 en la página 71.

Seleccione, por ejemplo, tres cantidades (RH, T y Tdf). En la última columna se muestra el número de puntos de datos que se han almacenado en el archivo.

Ejemplo (módulo de registro de datos instalado):

```
>dir
   File description         Oldest data available       No. of points
1  RH   (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50         13996800
2  RH   (90 s intervals)    2007-05-30 05:25:30         1555200
3  RH   (12 min intervals)  2007-05-29 05:48:00         194400
4  RH   (2 h intervals)     2007-05-19 02:00:00         19440
5  RH   (12 h intervals)    2007-03-23 12:00:00         3240
6  RH   (3 d intervals)     2006-04-20 00:00:00         540
7  RH   (12 d intervals)    2002-12-16 00:00:00         135
8  T    (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50         13996800
9  T    (90 s intervals)    2007-05-30 05:25:30         1555200
10 T    (12 min intervals)  2007-05-29 05:48:00         194400
11 T    (2 h intervals)     2007-05-19 02:00:00         19440
12 T    (12 h intervals)    2007-03-23 12:00:00         3240
13 T    (3 d intervals)     2006-04-20 00:00:00         540
14 T    (12 d intervals)    2002-12-16 00:00:00         135
15 Tdf  (10 s intervals)    2007-05-30 08:26:50         13996800
16 Tdf  (90 s intervals)    2007-05-30 05:25:30         1555200
17 Tdf  (12 min intervals)  2007-05-29 05:48:00         194400
18 Tdf  (2 h intervals)     2007-05-19 02:00:00         19440
19 Tdf  (12 h intervals)    2007-03-23 12:00:00         3240
20 Tdf  (3 d intervals)     2006-04-20 00:00:00         540
21 Tdf  (12 d intervals)    2002-12-16 00:00:00         135
>
```

Ejemplo (sin módulo de registro de datos):

```
>dir
   File description         Oldest data available   No. of points
1  RH   (10 s intervals)    2008-04-11 23:41:10     135
2  RH   (90 s intervals)    2008-04-11 20:41:11     135
3  RH   (12 min intervals)  2008-04-10 21:03:41     135
4  RH   (2 h intervals)     2008-03-31 18:03:41     135
5  RH   (12 h intervals)    2008-02-04 12:03:41     135
6  RH   (3 d intervals)     2007-03-04 00:03:41     135
7  T    (10 s intervals)    2008-04-11 23:41:11     135
8  T    (90 s intervals)    2008-04-11 20:41:11     135
9  T    (12 min intervals)  2008-04-10 21:03:41     135
10 T    (2 h intervals)     2008-03-31 18:03:41     135
11 T    (12 h intervals)    2008-02-04 12:03:41     135
12 T    (3 d intervals)     2007-03-04 00:03:41     135
13 Tdf  (10 s intervals)    2008-04-11 23:41:11     135
14 Tdf  (90 s intervals)    2008-04-11 20:41:11     135
15 Tdf  (12 min intervals)  2008-04-10 21:03:41     135
16 Tdf  (2 h intervals)     2008-03-31 18:03:41     135
17 Tdf  (12 h intervals)    2008-02-04 12:03:41     135
18 Tdf  (3 d intervals)     2007-03-04 00:03:41     135
>
```

## PLAY

Utilice el comando **PLAY** para enviar el archivo seleccionado a la línea serie. Si se ha instalado el módulo de registro de datos, puede especificar un intervalo para la salida.

Los datos de la salida están delimitados por <TAB>. Ello es compatible con la mayoría de los programas de hojas de cálculo. Antes de dar la orden, defina la fecha y hora locales con los comandos **TIME** y **DATE**, si es necesario.

**PLAY** [*x*] [*start_date start_time end_date end_time*]<cr>

donde

x = Número de archivos de datos que se producirán, intervalo 0...21. Los números corresponden a la salida del comando DIR; consulte el ejemplo en la página 122.
Si se selecciona el número 0 se producirán todos los archivos de datos.

start_date = Fecha de inicio del intervalo que se producirá. Debe indicarse en el formato siguiente: aaaa-mm-dd.

start_time = Hora de inicio del intervalo que se producirá. Debe indicarse en el formato hh:mm:ss o h:mm.

end_date = Fecha de finalización del intervalo que se producirá. Debe indicarse en el formato siguiente: aaaa-mm-dd.

end_time = Hora de finalización del intervalo que se producirá. Debe indicarse en el formato hh:mm:ss o h:mm.

Ejemplo:

```
>play 3 2007-05-05 00:00:00 2007-05-06 00:00:00
RH   (12 min intervals) 2007-05-05 00:00:00  121
Date          Time        trend   min     max
yyyy-mm-dd  hh:mm:ss      %RH     %RH     %RH
2007-05-05  00:00:00 19.16   18.99   19.33
2007-05-05  00:12:00 19.30   19.09   19.55
2007-05-05  00:24:00 20.01   19.28   21.17
2007-05-05  00:36:00 21.21   20.98   21.44
2007-05-05  00:48:00 19.57   17.72   21.11
2007-05-05  01:00:00 19.09   18.62   19.84
...
```

Puede utilizar la tecla <**ESC**> para interrumpir el listado de salida.

**NOTA** La producción de grandes cantidades de datos grabados puede tener como resultado archivos de datos de gran tamaño y llevar mucho tiempo, hasta varios días, para toda la memoria del registrador de datos a una resolución de 10 segundos. Para facilitar el procesamiento de los datos, se recomienda seleccionar el mayor intervalo de datos adecuado y especificar las horas de inicio y finalización con cuidado.

# Supresión de archivos grabados

Puede eliminar los archivos de datos grabados con la pantalla/teclado o el comando **DELETE** de la línea serie. La supresión se realiza siempre para todos los datos; no puede borrar archivos individuales.

Tenga en cuenta que el transmisor sobrescribe automáticamente los datos antiguos cuando la memoria está llena, por lo que la supresión manual de los archivos grabados no es necesaria en condiciones normales de uso.

Para eliminar los archivos de datos utilizando la pantalla/teclado:

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **System** (Sistema) pulsando el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Clear graph memories** (Borrar memorias gráficas) pulsando el botón **CLEAR** (Borrar). Pulse el botón **YES** para confirmar la selección.

**PRECAUCIÓN** Esta función borra todo el historial de datos del transmisor, incluidos todos los gráficos y el contenido del módulo de registro de datos opcional.

## UNDELETE

De forma parecida al comando **DELETE**, el comando **UNDELETE** se utiliza sin argumentos. Recuperará todos los datos eliminados que todavía no se hayan sobrescrito.

# Ajustes de la salida analógica

Las salidas analógicas se definen en la fábrica de acuerdo con el formulario de pedido. En caso de que desee modificar los ajustes, siga estas instrucciones. Consulte el apartado Tercera salida analógica de la página 55.

## Cambio del modo e intervalo de salida

Ambos canales de salida tienen su propio módulo de conmutadores DIP de 8 conmutadores; consulte la posición en la Figura 2 en la página 22 (conmutadores DIP para ajustes de la salida analógica).

1. Seleccione la salida de corriente/tensión; sitúe en ON cualquiera de los conmutadores 1 ó 2.
2. Seleccione el intervalo; sitúe en ON uno de los conmutadores del 3 al 7.

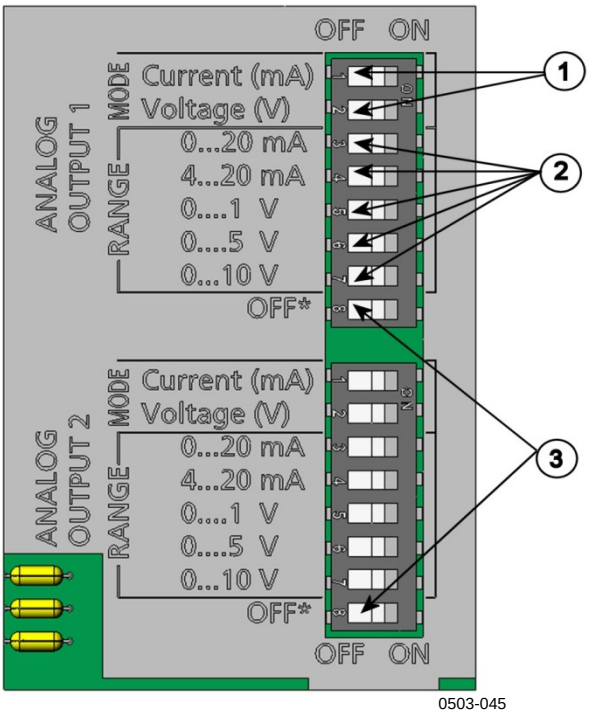


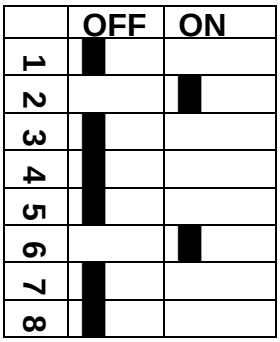

**Figura 62 Conmutadores de corriente/tensión de los módulos de salida**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 62 más atrás:

1 = Conmutadores de salida de selección de corriente/tensión (de 1 a 2)
2 = Conmutadores de selección de intervalo de corriente/tensión (de 3 a 7) en la salida analógica 1 y 2.
3 = Interruptores solo para uso de servicio. Mantenga siempre en posición OFF.

**NOTA** Defina solo un conmutador de modo y uno de intervalo en ON para un canal de salida. El resto de los conmutadores deben permanecer en OFF.

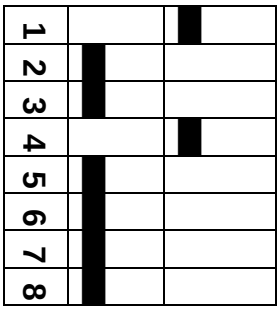
**Ejemplo:** Salida de tensión de 0 ... 5 V seleccionada para el canal 1 y 4 ... 20 mA seleccionada para el canal 2.




**Selección**

Salida de tensión seleccionada

0 ... 5 V seleccionado




Salida de corriente seleccionada

4 ... 20 mA seleccionado

**NOTA** Si ha personalizado el ajuste de salida de errores (**AERR**), compruebe que los valores de error definidos sigan siendo válidos después de modificar el modo/intervalo de salida. Consulte el apartado Ajuste de indicación de fallo de la salida analógica de la página 129.

# Cantidades de salida analógica

Utilice la pantalla/teclado para modificar y escalar las cantidades de la salida analógica.

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **Interfaces** pulsando el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Analog outputs** (Salidas analógicas) pulsando el botón de flecha ►.
4. Seleccione **Output 1/2/3** (Salida 1/2/3) pulsando el botón de flecha ►.
5. Seleccione **Quantity** (Cantidad) pulsando los botones de flechas ▲▼. Confirme su selección pulsando **CHANGE**.

6. Seleccione la cantidad utilizando los botones de flechas. Pulse **SELECT** para confirmar su selección.
7. Seleccione **Scale** (Escalar), límite inferior, pulsando los botones de flechas ▲▼. Pulse **SET** para confirmar su selección. Pulse **OK** para confirmar su ajuste.
8. Seleccione el límite superior pulsando los botones de flechas ▲▼. Utilice los botones de flechas para definir el valor del límite superior. Pulse **SET** para confirmar su selección. Pulse **OK** para confirmar su ajuste.
9. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## AMODE/ASEL

Utilice la línea serie para seleccionar y escalar las cantidades de la salida analógica. Compruebe los modos de salida analógica con el comando **AMODE**.

**AMODE**<cr>

Ejemplo:

```
>amode
Ch1 output      : 0...1V
Ch2 output      : 0...1V
>
```

Seleccione y escale las cantidades para las salidas analógicas con el comando **ASEL**. Tenga en cuenta que las cantidades opcionales se pueden seleccionar solo si se han seleccionado al realizar el pedido del dispositivo.

**ASEL** [*xxx yyy zzz*]<cr>

donde

xxx = Cantidad del canal 1
yyy = Cantidad del canal 2
zzz = Cantidad del canal 3 de salida analógica opcional

Introduzca siempre las cantidades para todas las salidas. Para ver las cantidades y sus abreviaturas, consulte la Tabla 2 en la página 19 y la Tabla 3 en la página 19.

Utilice el comando **ASEL** [*xxx yyy*] tal como se muestra en el siguiente ejemplo al utilizar un dispositivo con dos salidas analógicas.

Ejemplo:

```
>asel rh t
Ch1 (RH ) low  : 0.00 %RH ? 0
Ch1 (RH ) high : 100.00 %RH ? 100
Ch2 (T  ) low  : -40.00 'C ? -50
Ch2 (T  ) high : 60.00 'C ? 80
>
```

# Pruebas de la salida analógica

Utilice la pantalla/teclado para probar el funcionamiento de las salidas analógicas forzando las salidas a los valores conocidos. Mida entonces las salidas con un medidor de corriente/tensión.

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **System** (Sistema) pulsando el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Diagnostics** pulsando el botón de flecha ►.
4. Seleccione **Analog output tests** (Pruebas de salidas analógicas) pulsando el botón de flecha ►.
5. Seleccione una de las opciones de prueba **Force 0%/50%/100% of scale** (Forzar 0%/50%/100% del escalado). Pulse **TEST** para confirmar su selección. Todas las salidas se prueban simultáneamente. El valor de salida real depende del intervalo seleccionado.
6. Pulse **OK** para detener la prueba. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## ITEST

Utilice el comando **ITEST** para probar el funcionamiento de las salidas analógicas. El comando **ITEST** fuerza las salidas analógicas a los valores introducidos. Las salidas analógicas se mantienen en estos valores hasta que introduce el comando **ITEST** sin parámetros o restablece el transmisor.

**ITEST** [*aa.aaa bb.bbb cc.ccc*]<cr>

donde

*aa.aaa* = Valor de corriente o tensión que se definirá para el canal 1 (mA o V)
*bb.bbb* = Valor de corriente o tensión que se definirá para el canal 2 (mA o V)
*cc.ccc* = Valor de corriente o tensión que se definirá para el canal 3 (opcional) (mA o V)

Ejemplos:

```
>itest 20 5
Ch1 (Td )      :          *        20.000 mA   H'672A
Ch2 (T  )      :          *         5.000 mA   H'34F9

>itest
Ch1 (Td )      :    -23.204 'C     16.238 mA   H'FFFE
Ch2 (T  )      :     22.889 'C      8.573 mA   H'5950
>
```

# Ajuste de indicación de fallo de la salida analógica

El estado predeterminado de fábrica para las salidas analógicas durante una condición de error es de 0 V/0 mA. Tenga cuidado al seleccionar el nuevo valor de error. El estado de error del transmisor no debe provocar problemas inesperados en la supervisión de los procesos.

Utilice la pantalla/teclado para definir la indicación de fallo de la salida analógica.

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **Interfaces** pulsando el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Analog Outputs** pulsando el botón de flecha ►.
4. Seleccione **Output 1/2/3** (Salida 1/2/3) pulsando el botón de flecha ►.
5. Seleccione Fault indication (Indicación de fallo). Pulse **SET** para confirmar su selección. Introduzca el valor de indicación de fallo utilizando los botones de flecha. Pulse **OK** para confirmar su ajuste. Este valor se genera si se produce un error del transmisor.
6. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## AERR

Utilice el comando de línea serie **AERR** para modificar el valor de salida de error.

Ejemplo:

```
>aerr
Ch1 error out  : 0.000V ? 5.0
Ch2 error out  : 0.000V ? 5.0
>
```

| **NOTA** | El valor de salida de error debe estar dentro de un intervalo válido del modo de salida. |
|---|---|

| NOTA | El valor de salida de error se muestra únicamente cuando se producen pequeños fallos eléctricos, como pueden ser daños del sensor de humedad. Cuando hay una disfunción grave del dispositivo, el valor de salida de error no se genera necesariamente. |
|---|---|

## Ampliación del intervalo de salida analógica

Utilice el comando **AOVER** para permitir que los canales de salida analógica superen el intervalo especificado en un 10%. El escalado del parámetro permanece como antes; el intervalo adicional se utiliza para el intervalo de medición adicional en el extremo superior de la escala.

**AOVER** [*ON/OFF*]<cr>

Ejemplo:

```
>aover on
Extended output: ON
>
```

El siguiente ejemplo muestra cómo se ve afectada la salida analógica. El canal 1 indica la RH con una salida de tensión de 0 ... 5 V (0 ... 100%RH). Después de emitir el comando **AOVER ON**, el intervalo es de 0 … 5,5 V
(0 … 110%RH). Tenga en cuenta que el punto de 100%RH sigue siendo en 5 V.

# Funcionamiento de los relés

## Cantidad para la salida del relé

Un relé supervisa la cantidad elegida para la salida del relé. Se puede elegir cualquiera de las cantidades disponibles.

## Modos de salida del relé basados en mediciones

### Valores de consigna del relé

Cuando el valor medido se encuentra entre los valores "above" y "below", el relé es pasivo. Al elegir el valor inferior como valor "above" y el valor superior como valor "below", el relé es pasivo cuando el valor medido no se encuentra entre los valores de consigna. También puede definir únicamente un valor de consigna. Consulte la Figura 63 más adelante para obtener ejemplos ilustrativos de los diferentes modos de salida del relé basados en las mediciones.

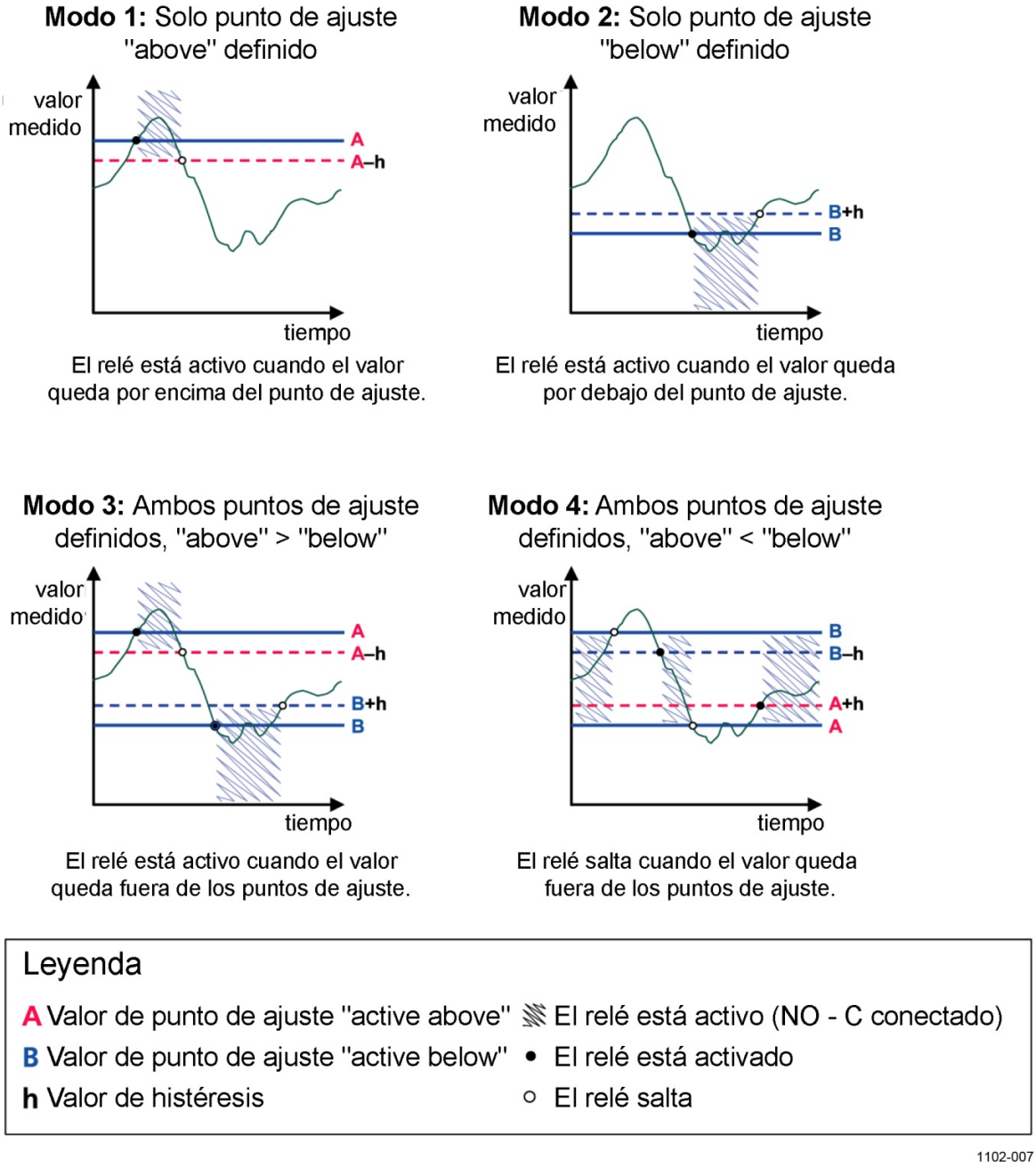

**Modo 1:** Solo punto de ajuste "above" definido
valor medido
A
A–h
tiempo
El relé está activo cuando el valor queda por encima del punto de ajuste.
**Modo 2:** Solo punto de ajuste "below" definido
valor medido
B+h
B
tiempo
El relé está activo cuando el valor queda por debajo del punto de ajuste.
**Modo 3:** Ambos puntos de ajuste definidos, "above" > "below"
valor medido
A
A–h
B+h
B
tiempo
El relé está activo cuando el valor queda fuera de los puntos de ajuste.
**Modo 4:** Ambos puntos de ajuste definidos, "above" < "below"
valor medido
B
B–h
A+h
A
tiempo
El relé salta cuando el valor queda fuera de los puntos de ajuste.
Leyenda
A Valor de punto de ajuste "active above"
B Valor de punto de ajuste "active below"
h Valor de histéresis
El relé está activo (NO - C conectado)
El relé está activado
El relé salta
1102-007

**Figura 63 Modos de salida del relé basados en las mediciones**

El modo 4 se utiliza habitualmente si se tiene que activar una alarma cuando el valor medido supere un intervalo seguro. El relé está activo cuando la medición está dentro del intervalo y salta si el valor sale del intervalo o la medición falla.

| **NOTA** | Si la medición de la cantidad seleccionada falla o el transmisor pierde potencia, el relé salta. |
|---|---|

### Histéresis

La función de histéresis sirve para evitar que el relé conmute hacia atrás y hacia delante cuando el valor medido esté próximo a los valores de consigna.

El relé se activa cuando el valor medido supera el valor **exacto** del valor de consigna. Al regresar y pasar nuevamente por el valor de consigna, el relé no salta antes de que el valor alcance el valor de consigna aumentado/disminuido por el valor de histéresis.

La histéresis debe ser más pequeña que la diferencia de los valores de consigna.

Ejemplo: Cuando el valor 'active above' es del 60%RH y el valor de histéresis es del 5%RH, el relé se activa cuando la humedad relativa alcanza el 60%RH. A medida que la humedad disminuye, el relé salta a un 55%RH.

| **NOTA** | Si se especifican ambos valores de consigna y el valor de consigna "above" es inferior al valor de consigna "below", la histéresis funciona en la dirección opuesta, es decir, el relé **salta** cuando el valor medido supera el valor de consigna exacto. |
|---|---|

## Relé indicativo de estado de error del transmisor

Puede configurar un relé para que siga el estado de funcionamiento del dispositivo. Seleccionando FAULT/ONLINE STATUS para la cantidad de salida, un relé cambia de estado basándose en el estado de funcionamiento del siguiente modo:

**FAULT STATUS**

Funcionamiento normal: relé activo (las salidas C y NO están cerradas)

Estado de no medición (estado de error o apagado): el relé ha saltado (las salidas C y NC están cerradas)

**ONLINE STATUS**

Medición en directo (datos disponibles): relé activo (las salidas C y NO están cerradas)

Sin datos en directo (por ejemplo: estado de error, purga química o modo de ajuste): el relé ha saltado (las salidas C y NC están cerradas)

Consulte la Figura 64 más adelante para obtener ejemplos ilustrativos de los diferentes modos de salida del relé FAULT/ONLINE STATUS.

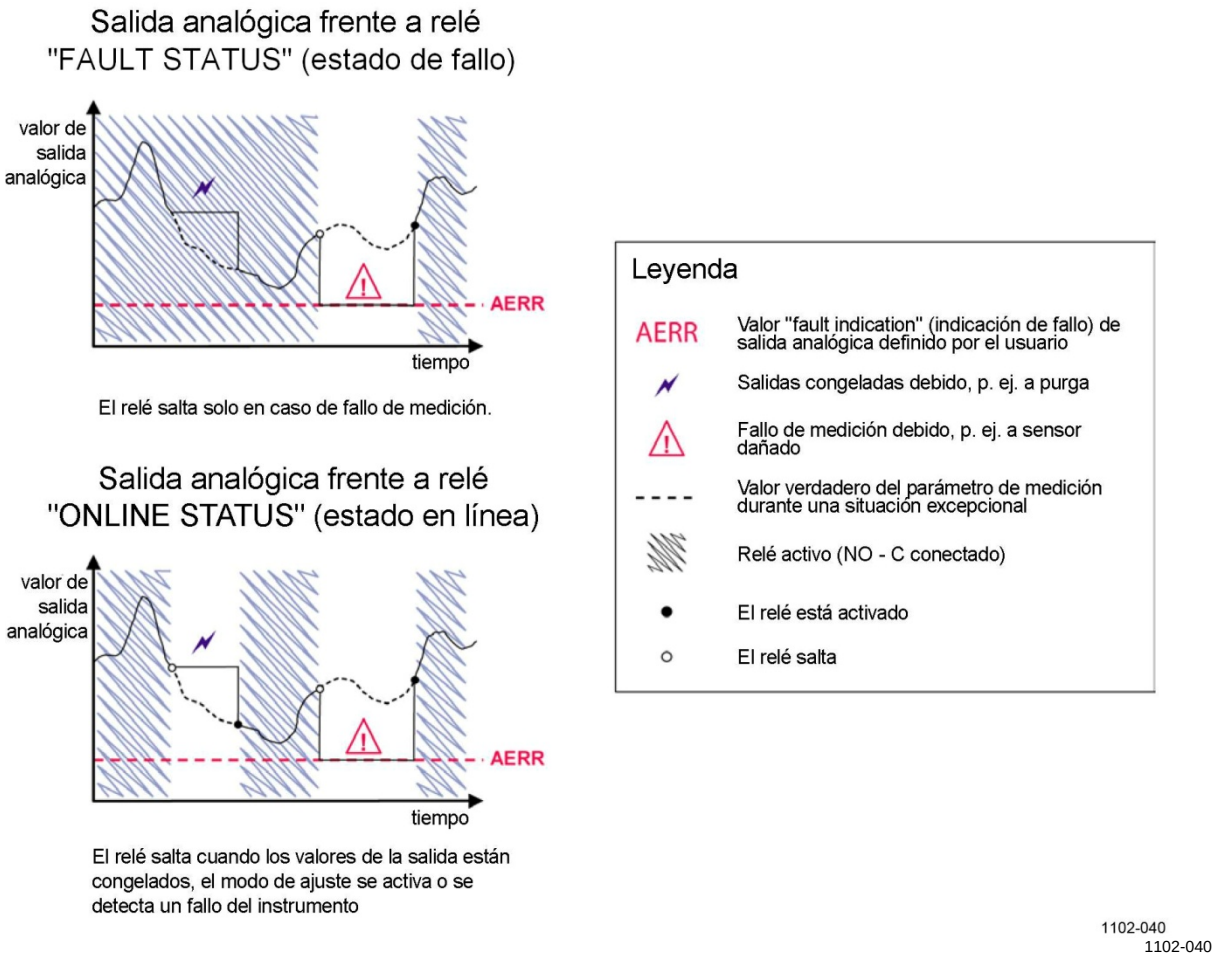
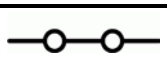
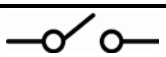
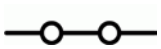
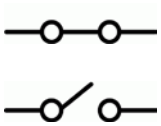
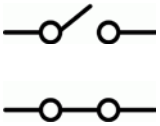
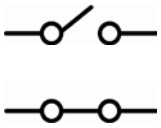
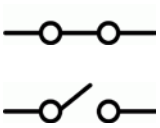
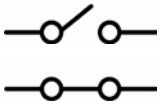
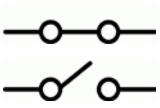
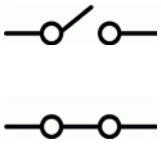
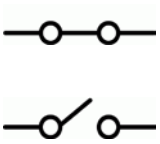

Salida analógica frente a relé
"FAULT STATUS" (estado de fallo)
valor de salida analógica
AERR
tiempo
El relé salta solo en caso de fallo de medición.
Salida analógica frente a relé
"ONLINE STATUS" (estado en línea)
valor de salida analógica
AERR
tiempo
El relé salta cuando los valores de la salida están congelados, el modo de ajuste se activa o se detecta un fallo del instrumento
Leyenda
AERR
Valor "fault indication" (indicación de fallo) de salida analógica definido por el usuario
Salidas congeladas debido, p. ej. a purga
Fallo de medición debido, p. ej. a sensor dañado
Valor verdadero del parámetro de medición durante una situación excepcional
Relé activo (NO - C conectado)
El relé está activado
El relé salta
1102-040
1102-040

**Figura 64 Modos de salida del relé FAULT/ONLINE STATUS**

Los relés FAULT/ONLINE STATUS habitualmente se utilizan junto con una salida analógica para obtener información de validez del valor de salida.

| **NOTA** | Si el transmisor pierde potencia, todos los relés basados en el estado saltan de forma parecida a cuando se produce un fallo del instrumento. |
|---|---|

**Tabla 30 Ejemplos de estado del relé**

| Criterio para la activación del relé | Estado de funcionamiento del transmisor | NC-C conectado | NO-C conectado |
|---|---|---|---|
| No elegido | |  |  |
| | Apagado |  | |
| RH por debajo del 50%* | RH medida por encima del 50%<br>RH medida por debajo del 50% |  |  |
| RH por encima del 50%* | RH medida por encima del 50%<br>RH medida por debajo del 50% |  |  |
| Fault status | Medición correcta<br>Error activo |  |  |
| Online status | Medición en directo<br>Climatización del sensor o purga activos |  |  |

* La histéresis tiene efecto cuando la conmutación de relés se basa en la medición en directo. Consulte el apartado Histéresis de la página 132.

# Activación/desactivación de relés

Puede desactivar las salidas de los relés por ejemplo para fines de servicio del sistema.

# Configuración de las salidas del relé

**NOTA**

Cuando solo tiene un módulo de relés instalado, sus relés se denominan “relé 1” y “relé 2”.

Cuando tiene dos módulos de relés, los relés del módulo conectado a la ranura **MODULE 1** se denominan “relé 1” y “relé 2” y los relés conectados a la ranura **MODULE 2** se denominan “relé 3” y “relé 4”.

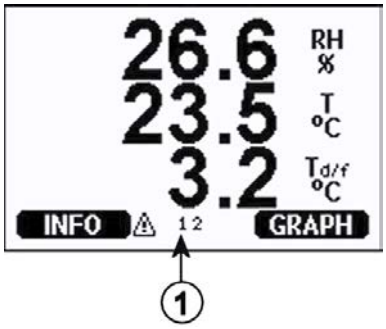



**Figura 65 Indicadores de relé en la pantalla**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 65 más atrás:

1 = Enumera los relés activados. El estado de activación se muestra en negro. Los relés desactivados no se muestran.

Utilice la pantalla/teclado para definir las salidas de los relés.

1. Pulse cualquiera de los botones de flechas para abrir **Main Menu**.
2. Seleccione **Interfaces** y confirme pulsando el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Relay outputs** y confirme pulsando el botón de flecha ►.
4. Seleccione **Relay 1/2/3/4** y confirme pulsando el botón de flecha ►.
5. Seleccione **Quantity** y confirme pulsando **Change**. Seleccione la cantidad utilizando los botones de flechas. Confirme su selección pulsando **Select**.
6. Seleccione **Act. above / Act. below**. Pulse SET para confirmar su selección. (Si se le pide, seleccione **MODIFY** (Modificar) si desea definir el valor de consigna utilizando los botones de flechas. Seleccione **REMOVE** si desea eliminar el valor de consigna.
7. Seleccione **Hysteresis** utilizando los botones de flechas. Pulse **SET** para definir la histéresis. Pulse **OK**.
8. Seleccione **Relay enable** utilizando los botones de flechas, pulse **ON/OFF** para activar/desactivar el relé.

## RSEL

Utilice la línea serie para seleccionar la cantidad, los valores de consigna y la histéresis o para activar/desactivar las salidas del relé. Introduzca el comando **RSEL**.

**RSEL** [*q1 q2 q3 q4*]<cr>

donde

*q1* = Cantidad para el relé 1 o Fault/Online
*q2* = Cantidad para el relé 2 o Fault/Online
*q3* = Cantidad para el relé 3 o Fault/Online
*q4* = Cantidad para el relé 4 o Fault/Online

Ajustes de fábrica: Todos los relés desactivados.

Utilice las abreviaturas de cantidad que se indican anteriormente. Consulte la Tabla 2 en la página 19 y la Tabla 3 en la página 19.

Ejemplo de conmutador de límite de ventana: Selección del relé 1 para realizar el seguimiento de la medición de humedad relativa y el relé 2 para realizar el seguimiento de la medición de temperatura. Se definen dos valores de consigna de relé para ambos relés.

```
>rsel rh t
Rel1 RH   above: 0.00 %RH ? 30
Rel1 RH   below: 0.00 %RH ? 40
Rel1 RH   hyst : 0.00 %RH ? 2
Rel1 RH   enabl: OFF ? ON
Rel2 T    above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T    below: 0.00 'C ? 40
Rel2 T    hyst : 0.00 'C ? 3
Rel2 T    enabl: OFF ? ON
>
```

Ejemplo de conmutador de límite normal: Selección del relé 1 para realizar el seguimiento de la humedad relativa, el relé 2 para realizar el seguimiento de la temperatura, el relé 3 para realizar el seguimiento del punto de rocío y el relé 4 para realizar el seguimiento del punto de rocío. Para todas las salidas se selecciona un valor de consigna.

```
>rsel rh t td td
Rel1 RH   above: 60.00 %RH ? 70
Rel1 RH   below: 70.00 %RH ? -
Rel1 RH   hyst : 2.00 %RH ? 2
Rel1 RH   enabl: ON ? on
Rel2 T    above: 50.00 'C ? 60
Rel2 T    below: 40.00 'C ? -
Rel2 T    hyst : 2.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: ON ? on
Rel3 Td   above: 5.00 'C ? 10
Rel3 Td   below: 0.00 'C ? -
Rel3 Td   hyst : 1.00 'C ? 1
Rel3 Td   enabl: OFF ? on
Rel4 Td   above: 0.00 'C ? 20
Rel4 Td   below: 0.00 'C ? -
Rel4 Td   hyst : 0.00 'C ? 2
Rel4 Td   enabl: OFF ? on
>
```

**Ejemplo de uso del relé 1 como alarma de fallo**: selección del relé 1 para realizar el seguimiento del estado de fallo y el relé 2 para realizar el seguimiento de la medición de temperatura.

```
>rsel fault t
Rel1 FAUL above: -
Rel1 FAUL below: -
Rel1 FAUL hyst : -
Rel1 FAUL enabl: ON ?
Rel2 T    above: 0.00 'C ? 30
Rel2 T    below: 0.00 'C ? -
Rel2 T    hyst : 0.00 'C ? 2
Rel2 T    enabl: OFF ? ON
>
```

# Prueba del funcionamiento de los relés

La prueba activa los relés aunque estén desactivados.

Utilice los pulsadores del módulo para activar los relés. Pulse el botón **REL 1** o **REL 2** para activar el relé correspondiente.

| | |
|---|---|
| El relé está activado: | el LED está encendido |
| El relé no está activado: | el LED no está encendido |

Utilice la pantalla/teclado para probar el funcionamiento de los relés.

1. Abra el **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones de flechas.
2. Seleccione **System** (Sistema) y pulse el botón de flecha ►.
3. Seleccione **Diagnostics** (Diagnóstico) y pulse el botón de flecha ►.
4. Seleccione **Relay tests** (Pruebas de relés) y pulse el botón de flecha ►.
5. Seleccione **Invert relay 1...** (Invertir relé 1...) y pulse **TEST**. Ahora la salida del relé seleccionada se fuerza al estado contrario. Pulse **OK** para regresar al funcionamiento normal.
6. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## RTEST

Utilice el comando de línea serie **RTEST** para comprobar el funcionamiento de los relés.

**RTEST** [*x1 x2 x3 x4*]<cr>

donde

x = ON/OFF

Ejemplo: Active y luego suelte los cuatro relés.

```
>rtest on on on on
 ON ON ON ON
>
>rtest off off off off
 OFF OFF OFF OFF
>
```

Introduzca el comando **RTEST** sin parámetros para detener la prueba.

# Funciones del sensor

## Purga química (opcional)

En algunas aplicaciones específicas, la ganancia del sensor puede disminuir gradualmente debido a una interferencia causada por una sustancia química concreta presente en el gas medido, por ejemplo. La disminución de la ganancia del sensor debido a la interferencia de una sustancia química y el efecto del proceso de purga química se muestran a continuación; consulte la Figura 66más adelante. El polímero del sensor absorbe la sustancia química que interfiere y de este modo se reduce la capacidad del polímero de absorber moléculas de agua. En consecuencia, la ganancia del sensor disminuye. En la purga química, calentar el sensor de humedad hasta un nivel de temperatura de aproximadamente +160 ºC durante varios minutos evapora la sustancia química causante de la interferencia.

La función de purga comienza con la etapa de calentamiento, continúa con la sedimentación y cuando la temperatura del sensor se reduce el transmisor regresa al modo normal. El ciclo completo dura unos 6 minutos.

| **NOTA** | La función de purga química bloquea los valores de salida durante aproximadamente 6 minutos. |
|---|---|

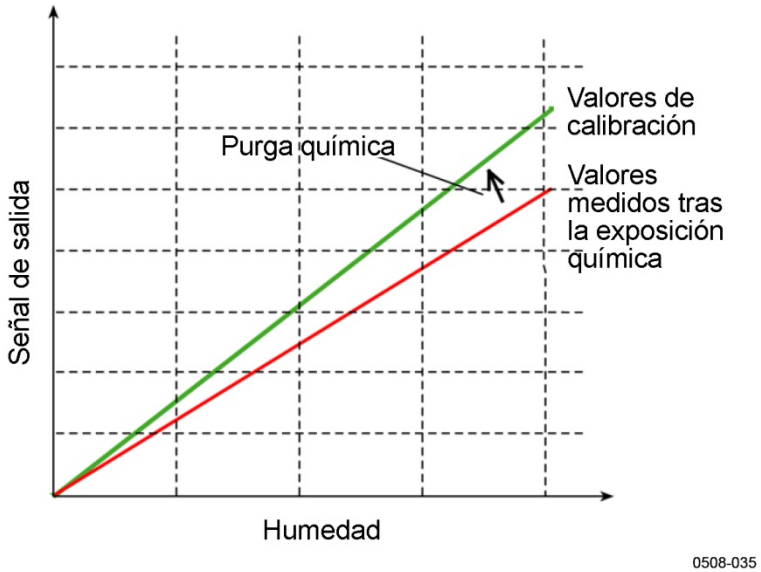



**Figura 66 Disminución de la ganancia del sensor**

Antes de comenzar la purga química, tenga en cuenta lo siguiente:

- El sensor está protegido con una rejilla de PPS con malla de acero inoxidable, un filtro sinterizado de acero inoxidable o un filtro de SST de membrana.
- La temperatura del sensor debe ser inferior a 100 ºC. A temperaturas más elevadas los productos químicos se evaporan espontáneamente del sensor y la purga química no es necesaria.
- Las temperaturas bajo cero ralentizan la recuperación del sensor después de la purga química. El sensor está completamente seco después de la purga, y con temperaturas muy frías puede tardar más de dos horas en volver a alcanzar la humedad ambiente.

## Purga química automática (purga a intervalos)

Cuando el HMT330 sale de fábrica, la purga química automática (si se ha seleccionado) se lleva a cabo repetidas veces a los intervalos de tiempo definidos en la fábrica. El usuario puede modificar el intervalo en que se lleva a cabo la purga mediante el uso de comandos serie o con la pantalla/teclado opcional. Ello puede que sea necesario si el entorno de medición contiene altas concentraciones de sustancias químicas que interfieren. La purga química automática también se puede desactivar en caso necesario.

## Purga química manual

La purga química debe realizarse siempre antes de la calibración (consulte el apartado Calibración y ajusteen la página 163) o cuando haya motivos para pensar que un sensor ha estado expuesto a la interferencia de un producto químico. Asegúrese de que la temperatura del sensor se haya reducido hasta la temperatura normal antes de iniciar una calibración.

## Purga química en la puesta en marcha

La purga química (purga de puesta en marcha) se puede configurar para que comience a los 10 segundos del encendido del dispositivo.

# Inicio y configuración de la purga química

## Uso de los botones de la placa base

Inicie la purga química manual pulsando simultáneamente los dos botones PURGE de la placa base que hay en el interior del transmisor durante unos segundos. El indicador LED parpadea hasta que la purga se ha completado (hasta 6 minutos).

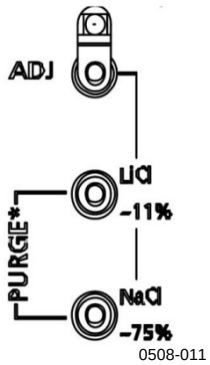



**Figura 67 Botones de purga en la placa base**

## Utilizando la pantalla/teclado (opcional)

1. Abra **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones de flechas ▼▲◄►.
2. Seleccione ►**Measuring** (Medición) y pulse el botón ►**.**
3. Seleccione ►**Chemical purge** (Purga química) y pulse el botón ►.

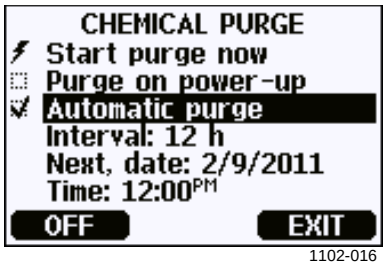



**Figura 68 Ajustes de la purga química**

- Inicie la purga química manualmente seleccionando **Start purge now** (Iniciar purga ahora) y pulsando START.
- Seleccione **Purge on power-up** (Purga al encender) utilizando los botones de flechas. Pulse On/Off para activar/desactivar la purga en el momento de la puesta en marcha.

- Active/desactive la purga automática seleccionando **Automatic purge** y pulsando el botón ►**ON/OFF**.
- Defina el intervalo de purga automática seleccionando **Interval: ...** y pulse **SET.** Ajuste el intervalo de purga y la unidad (horas/día) con los botones de flechas. El intervalo debe ser 1 hora ... 10 días. Pulse **OK**.
- Si tiene instalado el módulo de registro de datos, también puede especificar la fecha con **Date** y la hora con **Time** en que la purga se volverá a realizar.

4. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

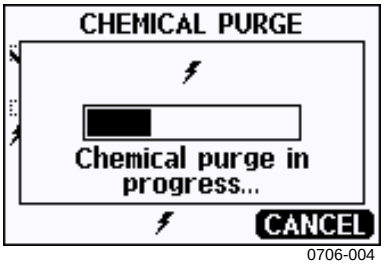



**Figura 69 Realización de la purga automática**

## Utilizando la línea serie

### PURGE

Utilice el comando **PURGE** para iniciar la purga química inmediatamente.

```
>purge
Purge started, press any key to abort. (Purga iniciada,
pulse cualquier tecla para cancelarla.)
>
```

El símbolo '>' aparece cuando ha terminado el periodo de calentamiento. Sin embargo, las salidas del transmisor están bloqueadas a los valores medidos antes de realizar la purga química hasta que el tiempo de sedimentación termina.

### PUR

Con el comando **PUR** puede activar o desactivar la purga química automática y en el momento del encendido y definir el intervalo para la purga automática. Si el sensor está expuesto a productos químicos, se recomienda realizar la purga química por lo menos una vez cada 720 min (= 12 horas). En aplicaciones en las que no sea probable la exposición a sustancias químicas, el intervalo puede ser más largo.

Si el transmisor tiene instalado un módulo de registro de datos, también puede ajustar la fecha y la hora de inicio para la purga a intervalos. Una vez alcanzado el tiempo definido, la purga a intervalos se realizará en el

intervalo definido. Esta funcionalidad se puede utilizar para asegurarse de que la purga química comienza a una hora concreta del día.

No cambie la configuración de duración, sedimentación, temperatura o diferencia de temperatura a menos que lo indique el personal de Vaisala.

Escriba **PUR** y pulse ENTER para continuar. Omita los valores sin cambios pulsando ENTER. Introduzca los valores modificados en el formato indicado por el valor actual (por ejemplo, fecha y hora). El intervalo máximo es de 14400 minutos (= 10 días).

Ejemplo (sin módulo de registro de datos instalado):

```
>pur
Interval Purge : OFF ?
Interval       : 720 min ?
Power-up Purge : OFF ?
Duration       : 120 s ?
Settling       : 240 s ?
Temperature    : 160 'C ?
Temp. diff.    : 0.5 'C ?
>
```

Ejemplo (con módulo de registro de datos instalado):

```
>pur
Interval Purge : OFF ?
Interval       : 720 min ?
Next Purge date: 2011-02-09 ?
Next Purge time: 12:00:00 ?
Power-up Purge : OFF ?
Duration       : 120 s ?
Settling       : 240 s ?
Temperature    : 160 'C ?
Temp. diff.    : 0.5 'C ?
>
```

**NOTA** Para activar de inmediato los nuevos ajustes de intervalos, restablezca el transmisor.

**NOTA** Cuando la purga química en el momento del encendido esté activada, espere hasta 6 minutos después del encendido para tomar mediciones. Los canales de salida están bloqueados durante los primeros minutos de funcionamiento en los valores de medición iniciales.

### RGLIMIT

Utilice el comando **RGLIMIT** para evitar la purga química con temperaturas bajo cero.

**RGLIMIT** [*ON/OFF*]<cr>

donde

ON = Purga química desactivada con temperaturas < 0 ºC.
OFF = Purga química permitida con temperaturas < 0 ºC.

Ejemplo (activar el limitador y evitar la purga en temperaturas bajo cero):

```
>rglimit on
No purge if <0'C: ON
>
```

## Climatización del sensor

Esta función solo está disponible opcionalmente en transmisores con sensor HUMICAP®180C o HUMICAP®180RC. Debe utilizarse únicamente con la sonda climatizada.

La climatización del sensor se recomienda para entornos de humedad elevada en los que incluso pequeñas diferencias de temperatura pueden provocar condensación de agua en el sensor. La climatización del sensor acelera la recuperación del sensor de humedad de la condensación.

La climatización del sensor se inicia cuando la humedad relativa del entorno de medición alcanza el valor de RH definido por el usuario (límite de RH). El usuario puede definir la temperatura de climatización del sensor de RH así como la duración de la misma.

Después del ciclo de climatización, las condiciones de humedad se revisan y se lleva a cabo una nueva climatización del sensor si se alcanzan nuevamente las condiciones predefinidas.

| **NOTA** | Durante la climatización del sensor, las salidas están bloqueadas a los valores medidos antes del ciclo de climatización. |
|---|---|

## Configuración de la climatización del sensor de humedad

Cuando el HMT330 sale de fábrica la climatización del sensor sigue los valores predeterminados de fábrica. Puede activar/desactivar la función, cambiar el límite de RH y definir la temperatura de climatización y la duración de esta función.

### XHEAT

Activa/desactiva la climatización del sensor.

**XHEAT** [*xx*]<cr>

donde:

xx = ON/OFF

Ejemplo:

```
>xheat on
Extra heat     : ON
>xheat off
Extra heat     : OFF
>
```

Para configurar la climatización del sensor utilice el comando **XHEAT** sin parámetros. Introduzca los valores después del signo de interrogación. Los intervalos disponibles incluyen los siguientes:

| | |
|---|---|
| Límite de RH de climatización adicional (la función de climatización se pone en marcha por encima del valor de consigna) | 0 ... 100%RH (por defecto: 95%RH) |
| Temperatura de climatización adicional | 0 ... 200 ºC (por defecto: 100 ºC) |
| Tiempo de climatización adicional | 0 ... 255 s (por defecto: 30 s) |

Ejemplo:

```
>xheat
Extra heat     : OFF
Extra heat RH  : 95 ? 90
Extra heat temp: 100 ? 85
Extra heat time: 30 ? 10
>xheat on
Extra heat     : ON
>
```

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco.

# CAPÍTULO 5
# MODBUS

Este capítulo contiene información necesaria cuando se hace funcionar el transmisor utilizando el protocolo Modbus .

## Visión general del soporte al protocolo Modbus

Se puede acceder al transmisor HMT330 utilizando el protocolo de comunicación serie Modbus. El soporte para el protocolo Modbus está disponible en todos los transmisores HMT330 como opción estándar a partir de la versión del software 5.10. Las variantes de Modbus admitidas y las conexiones que utilizan se indican en la Tabla 31 más adelante.

**Tabla 31 Variantes de Modbus admitidas**

| Variante de Modbus admitida | Conexiones |
|---|---|
| Modbus RTU (Modbus serie) | RS-232 (puerto de usuario estándar)<br>Interfaz RS-422/485 (módulo opcional) |
| Modbus TCP (Modbus Ethernet) | Interfaz LAN (módulo opcional)<br>Interfaz WLAN (módulo opcional) |

Las funciones de Modbus, registros, opciones de configuración y diagnósticos admitidos se describen en el Apéndice C, Referencia Modbus, de la página 207.

Tenga en cuenta las limitaciones siguientes de la implementación de Modbus:

- El modo Modbus TCP acepta únicamente una conexión TCP simultánea. Diseñe el sistema de modo que solo un cliente Modbus TCP acceda al transmisor.
- Modbus TCP puede procesar de manera fiable una sola transacción Modbus a la vez. Reduzca la tasa de sondeo del cliente para evitar transacciones anidadas.

# Poner en marcha Modbus

Para poner en marcha el protocolo Modbus en el HMT330, debe realizar algunas tareas de configuración utilizando la pantalla y teclado integrados (opcional) o un PC conectado a la línea serie. Por ejemplo, puede conectarse al puerto de servicio mediante un cable de servicio USB (código de pedido de Vaisala: 219685). El transmisor debe alimentarse desde una fuente de alimentación adecuada durante la configuración.

Las instrucciones para realizar la configuración se proporcionan en los apartados siguientes:

- Activación del Modbus serie en la página 149
- Activación de Modbus Ethernet en la página 151

Después de configurar el transmisor, realice la instalación y el cableado del transmisor de acuerdo con las instrucciones del Capítulo 3, Instalación, en la página 27.

En las instrucciones de configuración se presupone que está familiarizado con el uso del transmisor. Hay información adicional sobre la pantalla/teclado, el uso del puerto de servicio y los comandos serie en otros apartados de este manual:

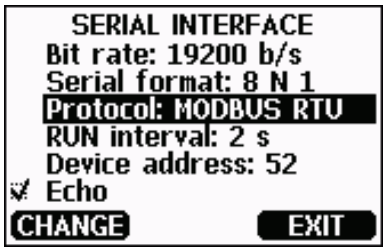
- El uso de la opción de pantalla/teclado se describe en el apartado Pantalla/teclado (opcional) de la página 69.
- Si es la primera vez que utiliza el cable de servicio USB, puede encontrar instrucciones detalladas en el apartado Conexión del puerto de servicio de la página 83. Debe instalar el controlador necesario antes de utilizar el cable de servicio.
- La configuración de las interfaces LAN y WLAN se describe en el apartado Comunicación LAN de la página 84.
- Los comandos serie disponibles a través del puerto de servicio se describen al principio del apartado Lista de comandos serie en la página 95.

# Activación del Modbus serie

Además de activar el protocolo Modbus en el dispositivo, Modbus sobre RS-232 o RS-485 necesita los siguientes ajustes de software: tasa de bits serie, paridad, número de bits de parada y dirección del dispositivo Modbus.

## Utilizando la pantalla/teclado (opcional)

1. Abra **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones de flechas ▼▲◄►.
2. Vaya a **Interfaces ► Serial Interface**.
3. En la pantalla de ajustes **Serial Interface**:
   - Active el protocolo Modbus.
   - Cambie la velocidad de transmisión y la paridad en caso necesario.
   - Indique la dirección del dispositivo Modbus.




1101-033

**Figura 70 Ajustes de la interfaz serie**

4. Después de cambiar los ajustes, pulse el botón **EXIT**. La configuración de Modbus se ha completado, ya que los cambios de configuración realizados con la pantalla y el teclado son efectivos inmediatamente.

## Utilizando la línea serie

1. Abra la cubierta del transmisor.
2. Conecte el cableado de alimentación (si no se utiliza el módulo de alimentación) y encienda el transmisor.
3. Conecte el cable de servicio USB entre el ordenador y el puerto de servicio del transmisor.
4. Inicie el programa Vaisala USB Instrument Finder (que se ha instalado en el ordenador junto con el controlador del cable de servicio USB), y compruebe que el puerto COM esté utilizando el cable.

5. Abra un programa de terminal y conecte con el puerto de servicio. Los ajustes fijos de la línea serie del puerto de servicio son 19200, 8, 1, N.
6. Utilice el comando **SMODE** para activar el modo Modbus.

```
>smode modbus
Serial mode    : MODBUS
>
```

7. Si es necesario, utilice el comando **SERI** para comprobar y/o modificar los ajustes de la interfaz serie para el puerto de usuario. Por ejemplo, para definir los ajustes serie del puerto de usuario en 19200 N 8 1, emita el siguiente comando:

```
>seri 19200 N 8 1
```

**NOTA**

El número de bits de datos siempre debe ser de 8 para Modbus RTU.

La interfaz Modbus serie del HMT330 no funciona con velocidades de transferencia de 115, 150 y 300 b/s.

8. Utilice el comando **ADDR** para definir la dirección Modbus del transmisor. Por ejemplo, para definir la dirección Modbus en 52, emita el siguiente comando:

```
>addr 52
```

   Debe establecer una dirección que no sea cero o Modbus RTU no funcionará.
9. La configuración de Modbus se ha completado. Reinicie o apague y vuelva a encender el transmisor para activar el modo Modbus, y continúe con la instalación del transmisor y el cableado de la interfaz serie.

# Activación de Modbus Ethernet

Además de activar el protocolo Modbus en el dispositivo, Modbus TCP necesita los ajustes de software siguientes: Dirección IP, máscara de subred y dirección de pasarela predeterminada. También hay que configurar el nombre de la red (SSID) y los ajustes de seguridad si se utiliza la red inalámbrica.

## Utilizando la pantalla/teclado (opcional)

1. Abra **Main Menu** pulsando cualquiera de los botones de flechas ▼▲◄►.
2. Vaya a **Interfaces ► Network Settings ► IP Configuration**.
3. En la pantalla **IP Configuration** , defina los ajustes de configuración de la red y salga para guardar los cambios.

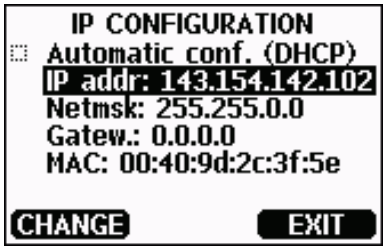



**Figura 71 Configuración IP**

4. Regrese al menú **Network Settings**. Si utiliza la interfaz WLAN, seleccione **Wireless LAN Settings**.
5. En la pantalla **Wireless LAN Settings** , defina el nombre de la red (SSID) y las opciones de seguridad y salga para guardar los cambios.

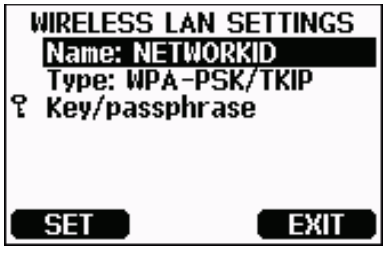



**Figura 72 Ajustes de la LAN inalámbrica**

6. Regrese al menú **Network Settings**. Seleccione **Communication Protocol**.

7. En la pantalla **Communication Protocol** active el protocolo Modbus. Pulse el botón **EXIT** para guardar los cambios.

   Tenga en cuenta que el ajuste de la dirección del dispositivo no es relevante para Modbus TCP. En el modo Modbus, el transmisor responderá a todos los mensajes Modbus válidos con cualquier valor de “identificador de la unidad”.

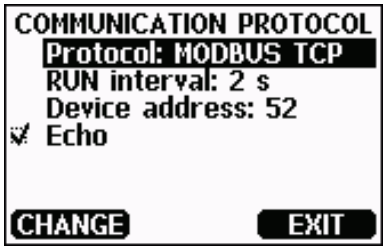



**Figura 73 Protocolo de comunicación**

8. La configuración de Modbus se ha completado, ya que los cambios de configuración realizados con la pantalla y el teclado son efectivos inmediatamente.

# Utilizando la línea serie

1. Abra la cubierta del transmisor.
2. Conecte el cableado de alimentación (si no se utiliza el módulo de alimentación) y encienda el transmisor.
3. Conecte el cable de servicio USB entre el ordenador y el puerto de servicio del transmisor.
4. Inicie el programa Vaisala USB Instrument Finder (que se ha instalado en el ordenador junto con el controlador del cable de servicio USB), y compruebe que el puerto COM esté utilizando el cable.
5. Abra un programa de terminal y conecte con el puerto de servicio. Los ajustes fijos de la línea serie del puerto de servicio son 19200, 8, 1, N.
6. Utilice el comando **SMODE** para activar el modo Modbus.

```
>smode modbus
serial mode    : MODBUS
>
```

7. Configure los parámetros de red de la interfaz que esté utilizando:

| **NOTA** | Después del arranque del transmisor, la interfaz de red puede tardar varios minutos en estar disponible para la configuración. |
|---|---|

a. Utilice el comando **NET** para configurar los parámetros de red de las interfaces LAN y WLAN. Por ejemplo puede introducir el comando sin parámetros e introducir los ajustes que se le soliciten:

```
>net
DHCP           : ON ? OFF
IP address     : 0.0.0.0 ? 143.154.142.102
Subnet mask    : 0.0.0.0 ? 255.255.0.0
Default gateway: 0.0.0.0 ?
Web config.    : ON ? OFF
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

b. Si utiliza la interfaz WLAN, utilice el comando **WLAN** para configurar los ajustes de seguridad y nombre de red (SSID). Por ejemplo:

```
>wlan
Network SSID   : NAME ? NETWORKID
Type           : OPEN ? WPA-PSK/TKIP
WPA-PSK phrase ? thequickbrownfox
Save changes (Y/N) ? y
OK
>
```

Para obtener una descripción de los ajustes disponibles, consulte el apartado Configuración de LAN inalámbrica de la página 88.

8. La configuración de Modbus se ha completado. Reinicie o apague y vuelva a encender el transmisor para activar el modo Modbus, y continúe con la instalación del transmisor.

# Contadores de diagnóstico Modbus

El HMT330 dispone de contadores de diagnóstico que se pueden utilizar para identificar problemas en Modbus. Los contadores siempre están activos cuando el protocolo Modbus está activado.

## Visualización de los contadores utilizando la pantalla/teclado

Puede utilizar la opción de pantalla/teclado para ver y borrar los contadores. Entre en **Main Menu** y vaya a **System ► Diagnostics ► MODBUS Counters**.

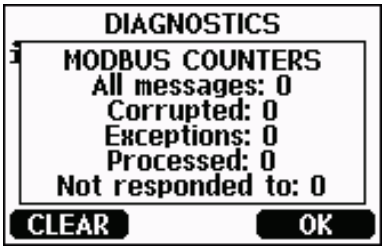



**Figura 74 Contadores Modbus**

## Visualización de los contadores utilizando el puerto de servicio

Utilice el comando **MODBUS** para ver los contadores:

**MODBUS**<cr>

Ejemplo:

```
>modbus
Bus messages   : 0
Bus comm. error: 0
Bus exceptions : 0
Slave messages : 0
Slave no resp. : 0
Last message   :
>
```

Además de los contadores de diagnóstico, el último mensaje (recibido o transmitido) se muestra en formato hexadecimal. Si el último mensaje era un mensaje de difusión, se muestra el mensaje de respuesta suprimida.

El último mensaje que se muestra puede estar incompleto si hay tráfico Modbus activo durante el uso del comando **MODBUS**.

Solo Modbus RTU: Si el último mensaje recibido fue rechazado debido a una suma de comprobación CRC incorrecta, el comando **MODBUS** muestra el mensaje con CRC corregido (los dos últimos bytes actualizados).

Para borrar los contadores, seleccione nuevamente el modo Modbus con el comando **SMODE**:

```
>smode modbus
```

# Desactivación de Modbus

Si deja de utilizar Modbus con el transmisor, ajuste el transmisor a algún otro modo operativo mediante la opción de pantalla/teclado o el comando **SMODE**.

Por ejemplo, para devolver el transmisor al modo RUN, en que las mediciones se emiten a intervalos regulares, emita el comando siguiente a través del puerto de servicio:

```
>smode run
```

También puede entrar en **Main Menu** utilizando la opción de pantalla/teclado y cambiar el modo desde el submenú **Interfaces**.

Los otros ajustes de comunicación de la interfaz de salida (puerto de usuario, interfaz LAN o interfaz WLAN) permanecerán tal como están configurados, pero el protocolo Modbus se desactivará.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco.

CAPÍTULO 6

# MANTENIMIENTO

Este capítulo contiene información necesaria para el mantenimiento básico del producto.

## Mantenimiento periódico

### Limpieza

Limpie la cubierta del transmisor con un paño suave y que no suelte pelusa, humedecido con detergente suave.

### Sustitución del filtro de la sonda

1. Gire el filtro hacia la izquierda para aflojarlo.
2. Retire el filtro de la sonda. Tenga cuidado de no tocar el sensor con el filtro. Sin el filtro colocado, el sensor puede estropearse fácilmente; manipule la sonda con cuidado.
3. Instale un nuevo filtro en la sonda. Al utilizar el filtro de acero inoxidable (para aplicaciones de células de combustible), tenga cuidado de apretar el filtro correctamente (fuerza recomendada 5 Nm).

Puede realizar un pedido de filtros nuevos a Vaisala; consulte el apartado Repuestos y accesorios en la página 186.

# Sustitución del sensor

**NOTA** Al sustituir el sensor, el nuevo sensor debe ser del mismo tipo que el sensor antiguo (por ejemplo, HUMICAP180R). El tipo de sensor solo puede sustituirse en un Centro de Servicio de Vaisala. La información sobre los sensores Vaisala está disponible en línea en www.vaisala.com/sensorinfo.

Sustituir los sensores de humedad HUMICAP180 y HUMICAP180R es muy sencillo. Si el transmisor tiene la opción de purga química y/o sonda climatizada, que utilizan el sensor HUMICAP180C o HUMICAP180RC, la sustitución es más difícil, ya que se requiere soldadura para fijar las patillas del elemento del sensor de temperatura integrado. Vaisala le recomienda que deje la sustitución de los sensores HUMICAP180C y HUMICAP180RC en manos de los Centros de Servicio Vaisala, aunque si desea hacerlo usted mismo dispone de piezas de repuesto a su disposición. No se proporcionan instrucciones de soldadura.

La sustitución del sensor debe considerarse mantenimiento correctivo, y no es necesaria con un funcionamiento normal. Si la precisión del transmisor no parece estar dentro de las especificaciones, lo más probable es que el transmisor necesite una calibración y ajuste, no una sustitución del sensor. Consulte el capítulo Calibración y ajuste de la página 163.

Para sustituir el sensor HUMICAP180 o HUMICAP180R:

1. Retire el filtro de la sonda. Consulte las instrucciones del apartado Sustitución del filtro de la sonda de la página 157.
2. Retire el sensor dañado e inserte uno nuevo. Manipule el nuevo sensor por la pieza de plástico. NO TOQUE LA PLACA DEL SENSOR.
3. Realice una calibración y ajuste tal como se indica en el apartado Ajuste de la humedad relativa después de la sustitución del sensor de la página 169.
4. Instale un nuevo filtro en la sonda. Al utilizar el filtro de acero inoxidable, tenga cuidado de apretar el filtro correctamente (fuerza recomendada 5 Nm).

1 = Retire el sensor
2 = Pieza de plástico

**Figura 75 Sustitución del sensor**

# Estados de error

En estado de error las cantidades afectadas no se miden y la salida se muestra del siguiente modo:

- El canal analógico indica 0 mA ó 0 V (puede utilizar el comando de línea serie **AERR** o la pantalla/teclado para cambiar este valor de indicación de fallo; consulte el apartado Ajuste de indicación de fallo de la salida analógica de la página 129).
- El puerto serie muestra asteriscos "***" en lugar de los datos de medición.
- En la pantalla aparece "----" en lugar de los datos de medición.
- El LED de la cubierta parpadea.
- Aparece un indicador de error en la pantalla.

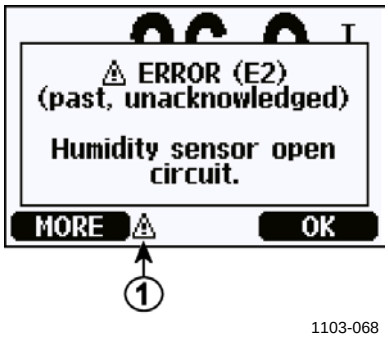



**Figura 76 Indicador de error y mensaje de error**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 76 más atrás:

1 = Indicador de error

El indicador de error desaparece cuando finaliza el estado de error y ha comprobado el mensaje de error. Pulse el botón **INFO** para ver el mensaje de error.

También puede comprobar el mensaje de error mediante la interfaz serie utilizando el comando **ERRS**. En caso de error constante, póngase en contacto con Vaisala. Consulte el apartado Asistencia técnica de la página 161.

**Tabla 32 Mensajes de error**

| Código de error | Mensaje de error | Acción |
|---|---|---|
| E0 | Fallo de funcionamiento de medición del sensor de humedad. | Comprobar la integridad de la sonda de humedad y el cable de la sonda. Limpiar la suciedad, el agua, el hielo u otros contaminantes de la sonda. |
| E1 | Cortocircuito del sensor de humedad. | |
| E2 | Circuito del sensor de humedad abierto. | Comprobar la integridad de la sonda de humedad y el cable de la sonda. |
| E3 | Circuito del sensor de temperatura abierto. | |
| E4 | Cortocircuito del sensor de temperatura. | Comprobar la integridad de la sonda de humedad y el cable de la sonda. Limpiar la suciedad, el agua, el hielo u otros contaminantes de la sonda. |
| E5 | Error de funcionamiento de la medición de la temperatura. | |
| E6 | Fuga de corriente del sensor de temperatura. | Comprobar la integridad de la sonda de humedad y los cables de la sonda. Limpiar la suciedad, el agua, el hielo u otros contaminantes de la sonda. |
| E7 | Error interno de lectura ADC. | Fallo interno del transmisor. Retirar el transmisor y enviar la unidad defectuosa al Servicio técnico de Vaisala. |
| E8 | Cortocircuito del sensor de temperatura adicional. | Comprobar la integridad de la sonda de temperatura y el cable de la sonda. Limpiar la suciedad, el agua, el hielo u otros contaminantes del cable de la sonda. |
| E9 | Error de suma de comprobación en la memoria de configuración interna. | Fallo interno del transmisor. Retirar el transmisor y enviar la unidad defectuosa al Servicio técnico de Vaisala. |
| E10 | Error interno de lectura EEPROM. | |
| E11 | Error interno de escritura EEPROM. | |
| E12 … E13 | Fallo de conexión del módulo 1 (o 2) adicional. | Apagar la alimentación y comprobar la conexión del módulo. Encienda la alimentación. |
| E14 | Temperatura interna del dispositivo fuera del intervalo. | Asegurarse de que la temperatura de funcionamiento esté dentro del intervalo válido. |
| E15 | Error de suma de comprobación del software o la memoria RAM interna. | Fallo interno del transmisor. Retirar el transmisor y enviar la unidad defectuosa al Servicio técnico de Vaisala. |
| E18 | Tensión de referencia ADC interna fuera del intervalo. | Fallo interno del transmisor. Retirar el transmisor y enviar la unidad defectuosa al |

| Código de error | Mensaje de error | Acción |
|---|---|---|
| E19 | Tensión de referencia de la salida analógica interna fuera del intervalo. | |
| E20 … E22 | Conmutadores de configuración para la salida analógica 1/2/3 configurados de forma incorrecta. | Comprobar y reajustar los conmutadores, consulte la página 56. |
| E24 … E25 | Error interno en el módulo adicional 1 (o 2). | Desconectar la alimentación y comprobar la conexión del módulo. |
| E26 | Módulo de comunicación instalado en la ranura incorrecta del módulo adicional. | Desconectar la alimentación eléctrica y cambiar el módulo de comunicación a otra ranura del módulo. |
| E28 … E29 | Módulo desconocido/incompatible instalado en la ranura del módulo adicional 1 (o 2). | Asegurarse de que el módulo sea compatible con el HMT330. |
| E30 | Tensión analógica interna fuera del intervalo. | Fallo interno del transmisor. Retirar el transmisor y enviar la unidad defectuosa al Servicio técnico de Vaisala. |
| E31 | Tensión interna del sistema fuera del intervalo. | Comprobar que la tensión de suministro sea correcta y que la fuente de alimentación pueda proporcionar la potencia suficiente para el instrumento. |

# Asistencia técnica

Para cuestiones técnicas, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica de Vaisala por correo electrónico a helpdesk@vaisala.com. Proporcione por lo menos la información siguiente:

- Nombre y modelo del producto
- Número de serie del producto
- Nombre y ubicación del lugar de instalación
- Nombre e información de contacto de una persona con conocimientos técnicos que pueda proporcionar más información sobre el problema.

Para conocer la información de contacto de los Centros de Asistencia Técnica de Vaisala, consulte www.vaisala.com/servicecenters.

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco.

CAPÍTULO 7

# CALIBRACIÓN Y AJUSTE

El HMT330 sale de fábrica totalmente calibrado y ajustado. El intervalo de calibración habitual es de un año. En función de la aplicación, puede que sea recomendable efectuar comprobaciones con mayor frecuencia. La calibración debe realizarse siempre que haya motivos para creer que el dispositivo no se encuentra dentro de las especificaciones de precisión.

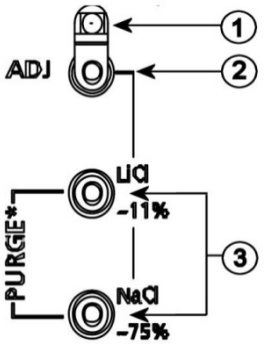
Se recomienda que la calibración y el ajuste sean realizados por Vaisala. Para conocer la información de contacto de los Centros de Asistencia Técnica de Vaisala, consulte www.vaisala.com/servicecenters.

La calibración y el ajuste se llevan a cabo utilizando los pulsadores de la placa base, a través del puerto serie o con la pantalla/teclado opcionales.

(También pueden utilizarse los instrumentos portátiles HM70 y HMI41 de Vaisala).

## Apertura y cierre del modo de ajuste

1. Abra la cubierta del transmisor. Los botones necesarios para el ajuste se encuentran en el lado izquierdo de la placa base.
2. Si la opción de purga química está disponible, siempre debe realizarse antes de la calibración. Para iniciar la purga química pulse simultáneamente los dos pulsadores **PURGE** (de la placa base) durante unos segundos. El indicador LED rojo parpadea con pulsaciones breves hasta que la purga se ha completado (hasta 6 minutos).
3. Pulse la tecla **ADJ** para abrir el modo de ajuste.
4. Pulse de nuevo la tecla **ADJ** para cerrar el modo de ajuste.



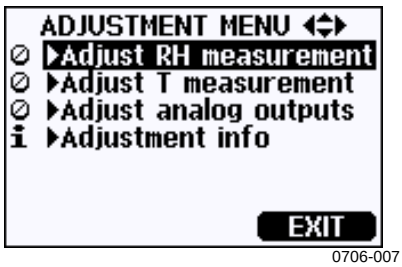

0508-013

**Figura 77 Botones de ajuste y purga**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 77 más atrás:

1 = LED indicador
2 = Botón de ajuste
3 = Pulse los botones de purga simultáneamente para iniciar la purga química (si está disponible)

El menú de ajuste solo se muestra cuando se presiona el botón **ADJ** (en la placa base del interior del transmisor).




0706-007

**Figura 78 Menú de ajuste**

**Tabla 33 Funciones del LED indicador**

| Función del LED indicador | Descripción |
|---|---|
| LED apagado | ajuste bloqueado |
| LED encendido | ajuste disponible |
| El LED parpadea de forma uniforme | medición no estabilizada |
| El LED parpadea con pulsos cortos | se está realizando la purga química |

**NOTA** Si se utiliza una sonda climatizada (**opción HMT337**), la climatización de la sonda se interrumpirá cuando se pulse la tecla **ADJ**. Deje tiempo suficiente para que la sonda alcance la temperatura ambiente antes de iniciar el procedimiento de ajuste.

| **NOTA** | El valor fijo de compensación de presión de 1013,25 hPa se utiliza en el modo de ajuste |
|---|---|

# Ajuste de la humedad relativa

## Uso de los pulsadores

Un ajuste sencillo con el pulsador se lleva a cabo utilizando dos referencias de humedad relativa: 11%RH (LiCl) y 75%RH (NaCl).

1. Realice la purga química (si está disponible).

### Referencia de LiCl

2. Pulse el botón **ADJ** (consulte la Figura 77 en la página 164) de la placa base para abrir el modo de ajuste. El indicador LED empieza a parpadear.
3. Retire el filtro de la sonda e inserte la sonda en un orificio de medición del 11%RH (LiCl) en el calibrador de humedad HMK15. Utilice el adaptador para las sondas HMT334, HMT335, HMT337 y HMT338.
4. Espere al menos 30 minutos hasta que el sensor se estabilice (el indicador LED está encendido continuamente). El ajuste no se puede realizar si las condiciones no se estabilizan (el indicador LED parpadea).
5. Cuando el indicador LED permanezca encendido continuamente, pulse el botón LiCl~11% para ajustar la condición de 11%RH. Tras el ajuste el transmisor regresa al modo de funcionamiento normal (el indicador LED está apagado).

### Referencia de NaCl

6. Cuando realice el ajuste en la segunda referencia de 75%RH, pulse el botón **ADJ** para abrir el modo de ajuste. El indicador LED empieza a parpadear.
7. Introduzca la sonda en un orificio de medición de la cámara de referencia del 75%RH (NaCl) del calibrador de humedad HMK15. Utilice el adaptador para las sondas HMT334, HMT335, HMT337 y HMT338.
8. Espere al menos 30 minutos hasta que el sensor se estabilice (el indicador LED está encendido continuamente). El ajuste no se

puede realizar si las condiciones no se estabilizan (el indicador LED parpadea).

9. Pulse el botón **NaCl 75 %** para ajustar la condición de 75%RH. Tras el ajuste el transmisor regresa al modo de funcionamiento normal (el indicador LED está apagado).

# Utilizando la pantalla/teclado

Tenga en cuenta que la diferencia entre las dos referencias de humedad debe ser al menos del 50%RH.

1. Realice la purga química (si está disponible).
2. Pulse el botón **ADJ** (se abre **ADJUSTMENT MENU**).
3. Seleccione **Adjust RH measurement** (Ajustar medición de RH) y pulse el botón ►.
4. Seleccione **1-point/ 2-point adjustment**(ajuste de 1 punto/2 puntos) y pulse **START**.
5. Seleccione la referencia según las indicaciones de la pantalla y pulse **SELECT**.

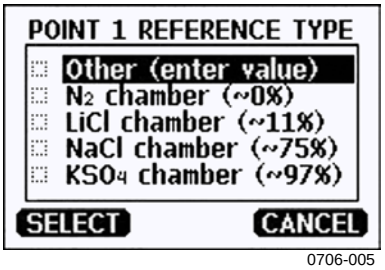



**Figura 79 Selección del tipo de referencia del punto 1**

6. Retire el filtro de la sonda e inserte la sonda en un orificio de medición de la cámara de referencia del lado seco (por ejemplo, LiCl: 11%RH en el calibrador de humedad HMK15.) Utilice el adaptador para las sondas HMT334, HMT335, HMT337 y HMT338.
7. Espere por lo menos 30 minutos hasta que el sensor se estabilice. Siga la estabilización desde la pantalla **GRAPH**.
8. Pulse **READY** una vez estabilizado. Si ha elegido el valor de referencia **Other** (Otro), introduzca ahora el valor de referencia utilizando los botones de flechas.

   Al realizar el ajuste de 2 puntos prosiga por el punto de ajuste siguiente y realice el procedimiento tal y como se describe en los pasos anteriores.
9. Pulse **YES** para confirmar el ajuste. Pulse **OK** para regresar al menú de ajuste.

10. Pulse **EXIT** para cerrar el modo de ajuste y regresar a la pantalla básica. Antes de cerrar el modo de ajuste, introduzca la información de ajuste en el dispositivo; consulte el apartado Información de ajuste de la alimentación en la página 176.

# Utilizando la línea serie

Tenga en cuenta que la diferencia entre las dos referencias de humedad debe ser al menos del 50%RH.

1. Conecte el HMT330 a un PC. Consulte el apartado Comunicación de línea serie: de la página 81. Abra un programa de terminal.
2. Realice la purga química (si está disponible).
3. Pulse el botón **ADJ**.
4. Retire el filtro de la sonda e inserte la sonda en un orificio de medición de la cámara de referencia del lado seco (por ejemplo, LiCl: 11%RH en el calibrador de humedad HMK15). Utilice el adaptador para las sondas HMT334, HMT335, HMT337 y HMT338.
5. Introduzca el comando **CRH** y pulse **ENTER**.

```
>crh
```

6. Espere por lo menos 30 minutos hasta que el sensor se estabilice.
7. Escriba **C** y pulse **ENTER** unas cuantas veces para comprobar si la lectura se ha estabilizado.
8. Cuando la lectura se haya estabilizado, indique la humedad de referencia después del signo de interrogación y pulse **ENTER**.

```
>crh

RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...
```

9. Ahora el dispositivo está a la espera de la referencia del extremo superior. Introduzca la sonda en el orificio de medición de la cámara de referencia del extremo superior (por ejemplo, NaCl: cámara de 75%RH en el calibrador de humedad HMK15). Utilice el adaptador para las sondas HMT334, HMT335, HMT337 y HMT338. Pulse cualquier tecla cuando esté listo.
10. Deje que la sonda se estabilice durante unos 30 minutos. Puede realizar el seguimiento de la estabilización escribiendo C y pulsando **ENTER**.

11. Cuando se haya estabilizado, escriba el valor de referencia del extremo superior después del signo de interrogación y pulse **ENTER**.

```
>crh
RH  :    11.25  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? c
RH  :    11.24  Ref1 ? 11.3
Press any key when ready ...

RH  :    75.45  Ref2 ? c
RH  :    75.57  Ref2 ? c
RH  :    75.55  Ref2 ? c
RH  :    75.59  Ref2 ? 75.5
OK
>
```

12. **OK** indica que el ajuste se ha llevado a cabo correctamente y que los nuevos coeficientes de calibración se calcula y almacenan. Introduzca la información de ajuste (fecha y texto) en la memoria del transmisor; consulte los comandos **CTEXT** y **CDATE**.
13. Pulse el botón **ADJ** de la placa base para cerrar el modo de ajuste.
14. Retire la sonda de las condiciones de referencia y sustituya el filtro.

# Ajuste multipunto utilizando la línea serie

Puede utilizar el comando **MPC** (introducido en la versión de software 5.14) para realizar un ajuste multipunto de la medición de la humedad relativa. Debido a la respuesta lineal del sensor HUMICAP®, se recomiendan los ajustes de dos puntos estándar para todos los usuarios. Utilice la corrección multipunto solo si:

- Tiene un requisito de ajuste de la medición de la humedad relativa en 3 ... 6 puntos de ajuste.
- Está interesado en un intervalo de medición estrecho y desea optimizar el rendimiento de medición de la RH para ese intervalo.

El ajuste multipunto funciona mediante una tabla de corrección que tiene 2 ... 6 puntos de ajuste. La idea es que para cada punto, introduzca la lectura de RH que muestra el transmisor y el valor de referencia de humedad correcto. Puede seleccionar cualesquiera puntos de referencias del intervalo 0 ... 100%RH, aunque Vaisala recomienda que la diferencia entre el punto de referencia más bajo y el más alto sea al menos del 50%RH.

**NOTA** El ajuste multipunto se aplica “por encima” del ajuste de dos puntos estándar realizado por el usuario (realizado con el comando CRH, los pulsadores o la pantalla). Se recomienda que antes de empezar a utilizar el comando MPC, borre el ajuste de humedad existente. Ello se realiza como parte del procedimiento de ajuste multipunto de ejemplo proporcionado aquí.

## Sintaxis del comando MPC

**MPC** [*quantity*] [*function*]<cr>

donde

cantidad = La cantidad a ajustar. La única cantidad disponible es la RH.

función = Función deseada. Las opciones son:

ON: activar la corrección multipunto.
OFF: desactivar la corrección multipunto.
LIST: mostrar la tabla de corrección.
INIT: iniciar la introducción de valores en la tabla de corrección.
CLEAR: eliminar todos los valores de la tabla de corrección y desactivar la corrección multipunto.

## Ejemplo de procedimiento de ajuste multipunto

1. Conecte el HMT330 a un PC. Consulte el apartado Comunicación de línea serie: de la página 81. Abra un programa de terminal.
2. Emita el comando PURGE para llevar a cabo la purga química y espere seis minutos hasta que termine. Los transmisores sin la función de purga química no responderán al comando.

```
>purge
Purge started, press any key to abort...
```

3. Pulse el botón **ADJ** de la placa de componentes.
4. Visualice la ganancia y la compensación de ajuste del usuario estándar aplicadas actualmente utilizando el comando **L**. Si la compensación es cero y la ganancia es uno (ejemplo que se muestra a continuación), no se aplica corrección del usuario:

```
>l
RH offset      :   0.00000000E+00
RH gain        :   1.00000000E+00
T offset       :   0.00000000E+00
T gain         :   1.00000000E+00
```

5. Si se aplica alguna ganancia o compensación de RH, anote el ajuste y luego bórrelo escribiendo cero en el ajuste de RH y uno en la ganancia de RH utilizando el comando LI:

```
>li
RH offset      :   0.001300000E+00 ? 0
RH gain        :   1.040000000E+00 ? 1
T offset       :   0.00000000E+00 ?
T gain         :   1.00000000E+00 ?
```

6. Ahora debe preparar una lista de 3 ... 6 puntos de corrección utilizando un generador de humedad o soluciones salinas (por ejemplo, utilizando el calibrador de humedad HMK15). Debe medir la lectura de RH del transmisor en cada punto y anotar la lectura de RH de referencia. A continuación se incluye una lista de ejemplo para una corrección de cuatro puntos:

**Tabla 34 Lista de ejemplo para una corrección multipunto**

| Número de punto | Lectura del transmisor | Referencia |
|---|---|---|
| 1 | 12,2%RH | 11%RH |
| 2 | 34%RH | 33%RH |
| 3 | 75,5%RH | 75%RH |
| 4 | 97,3%RH | 97%RH |

Para empezar, retire el filtro de la sonda e inserte la sonda en un orificio de medición de la cámara de referencia más seca que desee utilizar. Prosiga de humedad baja a alta. No olvide dejar por lo menos 30 minutos de margen para que el sensor se estabilice en cada punto.

7. Cuando termine de preparar la lista, retire la sonda de la última cámara de medición y vuelva a colocar el filtro.
8. En la línea serie, emita el comando **MPC RH INIT** y empiece a introducir las lecturas y puntos de referencia de la lista elaborada en el paso 6. Cuando no tenga más puntos que introducir, pulse Enter para guardar los puntos.

```
>mpc rh init
1 Reading  : ? 12.2
1 Reference: ? 11
2 Reading  : ? 34
2 Reference: ? 33
3 Reading  : ? 75.5
3 Reference: ? 75
4 Reading  : ? 97.3
4 Reference: ? 97
5 Reading  : ?

Mpc points saved.
```

9. Emita el comando **MPC RH LIST** para comprobar la lista introducida:

```
>mpc rh list
MPC            : OFF
#    Reading  Reference Correction
1      12.20      11.00      -1.20
2      34.00      33.00      -1.00
3      75.50      75.00      -0.50
4      97.30      97.00      -0.30
```

10. Si está satisfecho con la lista de corrección, active la corrección multipunto emitiendo el comando **MPC RH ON**.

```
>mpc rh on
```

11. El ajuste multipunto se ha completado.

# Ajuste de la humedad relativa después de la sustitución del sensor

## Utilizando la pantalla/teclado

Cuando utilice la pantalla/teclado opcionales, siga las instrucciones del apartado Utilizando la pantalla/teclado de la página 166 pero seleccione **Adj. for new RH sensor (**en lugar de **1-point**/ **2-point adjustment)**.

## Utilizando la línea serie

Tras la sustitución del sensor, realice el procedimiento descrito en las secciones anteriores. Simplemente sustituya el comando **CRH** por el comando **FCRH**.

### FCRH

Ejemplo:

```
>fcrh
RH     :    1.82 1. ref   ?    0
Press any key when ready...
RH     :    74.22    2. ref   ? 75
OK
>
```

El ok indica que la calibración se ha efectuado correctamente.

# Ajuste de la temperatura

## Utilizando la pantalla/teclado

1. Pulse el botón **ADJ** de la placa base para abrir **ADJUSTMENT MENU**. Si se utiliza una sonda climatizada para la medición, la climatización de la sonda se interrumpirá cuando se pulse la tecla **ADJ**. Espere un tiempo hasta que la sonda alcance la temperatura ambiente.
2. Seleccione ►**Adjust T measurement** y pulse la tecla ►.
3. Seleccione **1-point/ 2-point adjustment**(ajuste de 1 punto/2 puntos) y pulse **START**.
4. Retire el filtro de la sonda e inserte la sonda en la temperatura de referencia.
5. Espere por lo menos 30 minutos hasta que el sensor se estabilice. Siga la estabilización desde la pantalla **GRAPH**.
6. Pulse **READY** una vez estabilizado. Indique la temperatura de referencia utilizando los botones de flechas.

   Al realizar el ajuste de 2 puntos prosiga por el punto de ajuste siguiente y realice el procedimiento tal y como se describe en el paso anterior. Tenga en cuenta que la diferencia entre las dos referencias de temperatura debe ser al menos de 30 ºC.
7. Pulse **OK**. Pulse **YES** para confirmar el ajuste.
8. Pulse **OK** para regresar al menú de ajuste.
9. Pulse **EXIT** para cerrar el modo de ajuste y regresar a la pantalla básica.

## Utilizando la línea serie

1. Pulse la tecla **ADJ** de la placa base para abrir el modo de ajuste. Si se utiliza una sonda climatizada para la medición, la climatización de la sonda se interrumpirá cuando se pulse la tecla **ADJ**. Espere un tiempo hasta que la sonda alcance la temperatura ambiente.
2. Retire el filtro de la sonda e inserte la sonda en la temperatura de referencia.
3. Escriba el comando **CT** o (**CTA** para sonda T adicional) y pulse **ENTER**.

   ```
   >ct
   ```

   o para sonda T adicional:

   ```
   >cta
   ```

4. Escriba **C** y pulse **ENTER** unas cuantas veces para comprobar si la lectura se ha estabilizado. Deje que la lectura se estabilice, indique la temperatura de referencia después del signo de interrogación y pulse **ENTER** tres veces.

   Al utilizar dos temperaturas de referencia (calibración de 2 puntos) pulse **ENTER** solo dos veces e inserte la sonda en la segunda referencia. Cuando la lectura se haya estabilizado, indique la segunda temperatura de referencia después del signo de interrogación y pulse **ENTER**. Tenga en cuenta que la diferencia entre las dos referencias de temperatura debe ser al menos de 30 ºC.

   Ejemplo (ajuste de un punto):

```
>ct
T   :    16.06  Ref1 ? c
T   :    16.06  Ref1 ? c
T   :    16.06  Ref1 ? c
T   :    16.06  Ref1 ? c
T   :    16.06  Ref1 ? c
T   :    16.06  Ref1 ? 16.0
Press any key when ready ...
T   :    16.06  Ref2 ?
OK
>
```

5. **OK** indica que la calibración se ha efectuado correctamente. Introduzca la información de calibración (fecha y texto) en la memoria del transmisor; consulte los comandos serie **CTEXT** y **CDATE**.
6. Pulse el botón **ADJ** de la placa base para cerrar el modo de ajuste.
7. Retire la sonda de las condiciones de referencia y sustituya el filtro.

# Ajuste de la salida analógica

En la calibración de la salida analógica, se fuerza la salida analógica a los siguientes valores:

- Salida de corriente: 2 mA y 18 mA
- Salida de tensión: 10% y 90% del intervalo

Conecte el HMT330 a un medidor de corriente/tensión calibrado con el fin de medir la corriente o la tensión en función del tipo de salida seleccionado.

## Utilizando la pantalla/teclado

1. Pulse el botón **ADJ** para abrir **ADJUSTMENT MENU**.
2. Seleccione **Adjust analog outputs** y pulse el botón ►.
3. Seleccione la salida que desea ajustar **analog output 1/2** y pulse **START**.
4. Mida el primer valor de la salida analógica con un multímetro. Indique el valor medido utilizando los botones de flechas. Pulse **OK**.
5. Mida el segundo valor de la salida analógica con un multímetro. Indique el valor medido utilizando los botones de flechas. Pulse **OK**.
6. Pulse **OK** para regresar al menú de ajuste.
7. Pulse **EXIT** para cerrar el modo de ajuste y regresar a la pantalla básica.

## Utilizando la línea serie

Introduzca el comando **ACAL** y escriba la lectura del multímetro para cada caso. Prosiga pulsando **ENTER**.

### ACAL

Ejemplo (salidas de corriente):

```
>acal
Ch1    I1   (mA) ?    2.046
Ch1    I2   (mA) ?    18.087
Ch2    I1   (mA) ?    2.036
Ch2    I2   (mA) ?    18.071
>
```

# Información de ajuste de la alimentación

Esta información se muestra en los campos de información del dispositivo. Consulte el apartado Información del dispositivo de la página 111.

## Utilizando la pantalla/teclado

1. Si no se encuentra en el menú de ajuste, pulse el botón **ADJ** de la placa base (se abre **ADJUSTMENT MENU**).
2. Seleccione **Adjustment info** (Información de ajuste) y pulse el botón ►.
3. Seleccione **Date** y pulse **SET**. Indique la fecha utilizando los botones de flechas. Pulse **OK**.
4. Seleccione **i** y pulse **SET**. Introduzca texto de información incluidos 17 caracteres como máximo utilizando los botones de flechas. Pulse **OK**.
5. Pulse **EXIT** para regresar a la pantalla básica.

## Utilizando la línea serie

### CTEXT

Utilice el comando CTEXT para introducir texto en el campo de información de ajuste.

Ejemplo:

```
>ctext
Adjust. info   : (not set) ? HMK15
>
```

### CDATE

Utilice el comando CDATE para introducir la fecha en el campo de información de ajuste. Defina la fecha de ajuste en formato AAAA-MM-DD.

Ejemplo:

```
>cdate
Adjust. date   : (not set) ? 2004-05-21
>
```

CAPÍTULO 8

# DATOS TÉCNICOS

En este capítulo se proporcionan los datos técnicos del producto.

## Especificaciones

### Rendimiento

#### Humedad relativa

| | | |
|---|---|---|
| Intervalo de medición | | 0 ... 100%RH |
| Precisión (incluidas no-linealidad, histéresis y repetibilidad) | | |
| con | HUMICAP®180 | para aplicaciones típicas |
| | HUMICAP®180R | para aplicaciones típicas |
| | HUMICAP®180C | para aplicaciones con purga química y/o sonda climatizada |
| | HUMICAP®180RC | para aplicaciones con purga química y/o sonda climatizada |
| | a +15 ... 25 °C | ± 1%RH (0 ... 90%RH)<br>± 1,7%RH (90 ... 100%RH) |
| | a -20 ... +40 ºC | ± (1,0 + 0,008 × lectura) %RH |
| | a -40 ... + 180 °C | ± (1,5 + 0,015 × lectura) %RH |
| Incertidumbre de calibración de fábrica (+20 °C) | | ±0,6%RH (0 ... 40%RH)<br>±1,0%RH (40 ... 97%RH)<br>(Definido como ± 2 límites de desviación estándar. Son posibles pequeñas variaciones; consulte el certificado de calibración). |
| Tiempo de respuesta (90%) para HUMICAP®180 y HUMICAP®180C con aire en calma | | 8 s con filtro de rejilla<br>20 s con filtro de rejilla + filtro de malla de acero<br>40 s con filtro sinterizado |
| Tiempo de respuesta (90%) para HUMICAP®180R y HUMICAP®180RC a 20 ºC con un flujo de aire de 0,1 m/s | | 17 s con filtro de rejilla<br>50 s con filtro de rejilla + filtro de malla de acero<br>60 s con filtro sinterizado |

## Temperatura (+ intervalos de presión de funcionamiento)

| | |
|---|---|
| HMT331 | -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) |
| HMT333 80 ºC | -40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F) |
| HMT333 120 ºC | -40 ... +120 °C (-40 ... +248 °F) |
| HMT334 | -70 ... +180 °C (-94 ... +356 °F), 0 ... 10 MPa (0 ... 100 bares) |
| HMT335 (hermético al vapor) | -70 ... +180 °C (-94 ... +356 °F) |
| HMT337 (hermético al vapor) | -70 ... +180 °C (-94 ... +356 °F) |
| HMT338 | -70 ... +180 °C (-94 ... +356 °F), 0 ... 4 MPa (0 ... 40 bares) |

Precisión a +20 °C (+68 °F) ± 0,2 °C
Intervalo de precisión sobre temperatura (consulte el gráfico siguiente):

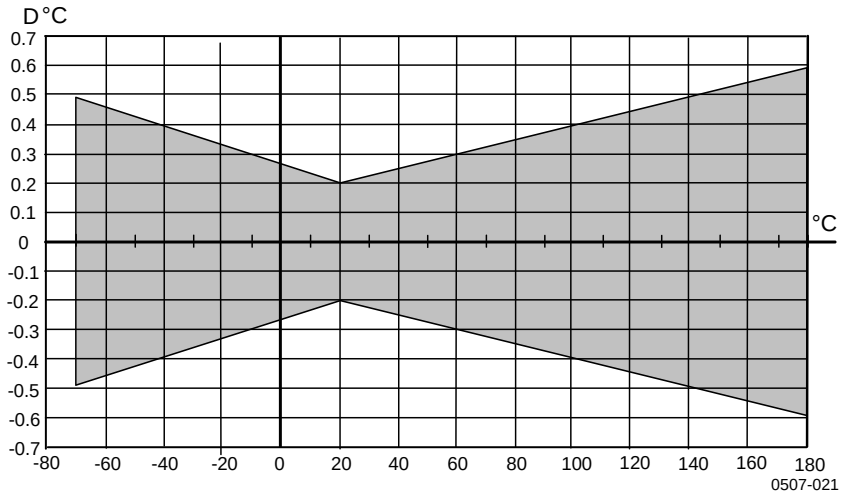



**Figura 80 Intervalo de precisión sobre temperatura**

Sensor de temperatura Pt100 RTD Clase F0.1 IEC 60751

## Sonda de temperatura opcional

| | |
|---|---|
| Intervalo de medición de la temperatura: | -70 ... + 180 ºC (-94 ... +356 ºF) |
| Precisión típica: | 0,1 ºC (0,18 ºF) |
| Sensor: | Pt100 PRT DIN IEC 751 clase 1/4 B |
| Longitud del cable: | 2 m, 5 m y 10 m |
| Sello de presión: | Hasta 7 bares |
| Material de la sonda: | Acero inoxidable |

## Variables calculadas

**Tabla 35 Variables calculadas (intervalos típicos)**

| Variable | Sonda HMT331 | Sonda HMT333 | Sondas HMT334/335/337/338 |
|---|---|---|---|
| Temperatura de punto de rocío | -20 ... +60 ºC | -20 ... +80 ºC | -20 ... +100 ºC |
| Proporción de mezcla | 0 ... 160 g/kg de aire seco | 0 ... 500 g/kg de aire seco | 0 ... 500 g/kg de aire seco |
| Humedad absoluta | 0 ... 160 g/m$^3$ | 0 ... 500 g/m$^3$ | 0 ... 500 g/m$^3$ |
| Temperatura de bulbo húmedo | 0 ... 60 ºC | 0 ... +100 ºC | 0 ... +100 ºC |
| Entalpía | -40 ... +1500 kJ/kg | -40 ... +1500 kJ/kg | -40 ... +1500 kJ/kg |
| Presión de vapor de agua | 0 ... 1000 hPa | 0 ... 1000 hPa | 0 ... 1000 hPa |

# Precisiones de las variables calculadas

Las precisiones de las variables calculadas dependen de la precisión de calibración de los sensores de humedad y temperatura; aquí las precisiones se dan para ± 2%RH y ± 0,2 °C.

## Precisión de la temperatura de punto de rocío °C

| | Humedad relativa | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| -40 | 1.86 | 1.03 | 0.76 | 0.63 | 0.55 | 0.50 | 0.46 | 0.43 | — | — |
| -20 | 2.18 | 1.19 | 0.88 | 0.72 | 0.62 | 0.56 | 0.51 | 0.48 | — | — |
| 0 | 2.51 | 1.37 | 1.00 | 0.81 | 0.70 | 0.63 | 0.57 | 0.53 | 0.50 | 0.48 |
| 20 | 2.87 | 1.56 | 1.13 | 0.92 | 0.79 | 0.70 | 0.64 | 0.59 | 0.55 | 0.53 |
| 40 | 3.24 | 1.76 | 1.27 | 1.03 | 0.88 | 0.78 | 0.71 | 0.65 | 0.61 | 0.58 |
| 60 | 3.60 | 1.96 | 1.42 | 1.14 | 0.97 | 0.86 | 0.78 | 0.72 | 0.67 | 0.64 |
| 80 | 4.01 | 2.18 | 1.58 | 1.27 | 1.08 | 0.95 | 0.86 | 0.79 | 0.74 | 0.70 |
| 100 | 4.42 | 2.41 | 1.74 | 1.40 | 1.19 | 1.05 | 0.95 | 0.87 | 0.81 | 0.76 |
| 120 | 4.86 | 2.66 | 1.92 | 1.54 | 1.31 | 1.16 | 1.04 | 0.96 | 0.89 | 0.84 |
| 140 | 5.31 | 2.91 | 2.10 | 1.69 | 1.44 | 1.26 | 1.14 | 1.05 | 0.97 | 0.91 |
| 160 | 5.80 | 3.18 | 2.30 | 1.85 | 1.57 | 1.38 | 1.24 | 1.14 | 1.06 | 0.99 |

## Precisión de la proporción de mezcla g/kg (presión ambiental 1013 mbares)

| | Humedad relativa | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| -40 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | — | — |
| -20 | 0.017 | 0.018 | 0.019 | 0.021 | 0.022 | 0.023 | 0.025 | 0.026 | — | — |
| 0 | 0.08 | 0.09 | 0.09 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.13 |
| 20 | 0.31 | 0.33 | 0.35 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.43 | 0.45 | 0.47 | 0.49 |
| 40 | 0.97 | 1.03 | 1.10 | 1.17 | 1.24 | 1.31 | 1.38 | 1.46 | 1.54 | 1.62 |
| 60 | 2.68 | 2.91 | 3.16 | 3.43 | 3.72 | 4.04 | 4.38 | 4.75 | 5.15 | 5.58 |
| 80 | 6.73 | 7.73 | 8.92 | 10.34 | 12.05 | 14.14 | 16.71 | 19.92 | 24.01 | 29.29 |
| 100 | 16.26 | 21.34 | 28.89 | 40.75 | 60.86 | 98.85 | 183.66 | 438.56 | — | — |
| 120 | 40.83 | 74.66 | 172.36 | — | — | — | — | — | — | — |

## Precisión de la temperatura de bulbo húmedo °C

| | Humedad relativa | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| -40 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | — | — |
| -20 | 0.21 | 0.21 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.22 | 0.23 | 0.23 | — | — |
| 0 | 0.27 | 0.28 | 0.28 | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.30 | 0.30 | 0.31 | 0.31 |
| 20 | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.44 | 0.44 | 0.44 | 0.43 | 0.43 | 0.42 | 0.42 |
| 40 | 0.84 | 0.77 | 0.72 | 0.67 | 0.64 | 0.61 | 0.58 | 0.56 | 0.54 | 0.52 |
| 60 | 1.45 | 1.20 | 1.03 | 0.91 | 0.83 | 0.76 | 0.71 | 0.67 | 0.63 | 0.60 |
| 80 | 2.23 | 1.64 | 1.32 | 1.13 | 0.99 | 0.89 | 0.82 | 0.76 | 0.72 | 0.68 |
| 100 | 3.06 | 2.04 | 1.58 | 1.31 | 1.14 | 1.01 | 0.92 | 0.85 | 0.80 | 0.75 |
| 120 | 3.85 | 2.40 | 1.81 | 1.48 | 1.28 | 1.13 | 1.03 | 0.95 | 0.88 | 0.83 |
| 140 | 4.57 | 2.73 | 2.03 | 1.65 | 1.41 | 1.25 | 1.13 | 1.04 | 0.97 | 0.91 |
| 160 | 5.25 | 3.06 | 2.25 | 1.82 | 1.55 | 1.37 | 1.24 | 1.13 | 1.05 | 0.99 |

## Precisión de la humedad absoluta g/m³

| | Humedad relativa | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Temp. | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| -40 | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | — | — |
| -20 | 0.023 | 0.025 | 0.027 | 0.029 | 0.031 | 0.032 | 0.034 | 0.036 | — | — |
| 0 | 0.10 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.13 | 0.14 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.17 |
| 20 | 0.37 | 0.39 | 0.41 | 0.43 | 0.45 | 0.47 | 0.49 | 0.51 | 0.53 | 0.55 |
| 40 | 1.08 | 1.13 | 1.18 | 1.24 | 1.29 | 1.34 | 1.39 | 1.44 | 1.49 | 1.54 |
| 60 | 2.73 | 2.84 | 2.95 | 3.07 | 3.18 | 3.29 | 3.40 | 3.52 | 3.63 | 3.74 |
| 80 | 6.08 | 6.30 | 6.51 | 6.73 | 6.95 | 7.17 | 7.39 | 7.61 | 7.83 | 8.05 |
| 100 | 12.2 | 12.6 | 13.0 | 13.4 | 13.8 | 14.2 | 14.6 | 15.0 | 15.3 | 15.7 |
| 120 | 22.6 | 23.3 | 23.9 | 24.6 | 25.2 | 25.8 | 26.5 | 27.1 | 27.8 | 28.4 |
| 140 | 39.1 | 40.0 | 41.0 | 42.0 | 43.0 | 44.0 | 45.0 | 45.9 | 46.9 | 47.9 |
| 160 | 63.5 | 64.9 | 66.4 | 67.8 | 69.2 | 70.7 | 72.1 | 73.5 | 74.9 | 76.4 |

# Temperatura de punto de rocío (opción de sonda climatizada HMT337)

Encuentre la intersección de la curva de temperatura de punto de rocío y la lectura de la diferencia de punto de rocío (temperatura del proceso-temperatura de punto de rocío) en el eje x y lea la precisión en la medición del punto de rocío en el eje y.

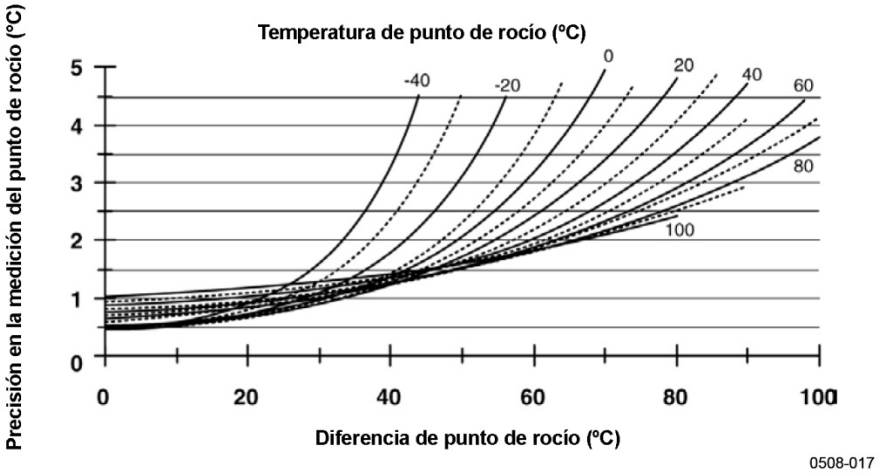



**Figura 81 Precisión en la medición del punto de rocío**

# Entorno de funcionamiento

| | |
|---|---|
| Intervalo de temperatura de funcionamiento | |
| para la medición de la humedad | -70 ... +180 °C (-94 ... +356 °F)<br>consulte las especificaciones de la sonda |
| para la electrónica del cuerpo | -40 ... +60 °C (40 ... +140 °F) |
| transmisor con pantalla | 0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F) |
| Intervalo de temperatura de almacenamiento | |
| sin pantalla | -55 … +80 °C (-67 … +176 °F) |
| con pantalla | -40 … +80 °C (-40 … +176 °F) |
| Compatibilidad electromagnética | EN61326-1: Equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio –requisitos de EMC– para el uso en ubicaciones industriales. |

# Entradas y salidas

| | |
|---|---|
| Tensión de funcionamiento | 10 ... 35 V CC, 24 V CA |
| con módulo de suministro eléctrico opcional | 100 ... 240 V CA, 50/60 Hz |
| Tiempo de arranque después del encendido | 3 s |
| Consumo eléctrico a 20 °C (Uin 24 V CC) | |
| RS-232 | máx. 25 mA |
| Uout 2 × 0 ... 1 V / 0 ... 5V / 0 ... 10 V | máx. 25 mA |
| Iout 2 × 0 ... 20 mA | máx. 60 mA |
| pantalla y retroiluminación | + 20 mA |
| durante la purga del sensor | + 110 mA máx. |
| Salidas analógicas (2 estándar, 3.ª opcional) | |
| salida de corriente | 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA |
| salida de tensión | 0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V |
| Precisión de las salidas analógicas a 20 °C | ± 0,05% de la escala completa |
| Dependencia de temperatura de las salidas analógicas | ± 0,005%/°C de la escala completa |
| Cargas externas | |
| salidas de corriente | RL < 500 ohmios |
| 0 ... 1 V salida | RL > 2 kohmios |
| 0 ... 5 V y 0 ... 10 V salida | RL > 10 kohmios |
| Tamaño del cable | 0,5 ... 2,5 $mm^2$ (AWG 20 ... 14)<br>cables trenzados recomendados |
| Salidas digitales | RS-232<br>RS-422/485 (opcional)<br>LAN (opcional)<br>WLAN (opcional) |
| Protocolos | Comandos ASCII<br>Modbus RTU<br>Modbus TCP |
| Salidas del relé (opcionales) | 0,5 A, 250 V CA, SPDT |
| Pantalla (opcional) | LCD con retroiluminación, visualización de la tendencia gráfica |
| Idiomas de los menús | Chino, inglés, finlandés, francés, alemán, japonés, ruso, español, sueco |

# Mecánica

| | |
|---|---|
| Buje del cable | M20 x 1,5 para un diámetro de cable de 8 ... 11 mm/0,31..0,43" |
| Adaptador de conducto | 1/2" NPT |
| Conector de cable de usuario (opcional) | Serie M12 de 8 clavijas (macho) |
| opción 1 | con toma (hembra) con 5 m/16,4 pies de cable negro |
| opción 2 | con toma (hembra) con terminales roscados |
| Diámetro del cable de la sonda | |
| HMT333 80 ºC | 6,0 mm |
| Otras sondas | 5,5 mm |
| Material del tubo de la sonda | |
| HMT331 | Plástico ABS cromado |
| Otras sondas | AISI 316L |
| Material de la carcasa | G-AlSi 10 Mg (DIN 1725) |
| Clasificación de la carcasa | |
| Sin pantalla | IP 66 (NEMA 4X) |
| Con pantalla y teclado | IP 65 (NEMA 4X) |
| Peso del transmisor (con sonda, cable y módulos) | 1,0 ... 3,0 kg (2,2 ... 6,6 lb) |

**Tabla 36 Longitudes de los cables de sonda estándar y peso aproximado del transmisor (en kg/lb)**

| Tipo de sonda | Longitud del cable de la sonda | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 2 m | 5 m | 10 m | 15 m | 20 m |
| HMT333 | 1,1/2,4 | 1,2/2,6 | 1,5/3,3 | - | 2,1/4,5 |
| HMT334 | 1,4/3,1 | 1,6/3,5 | 1,9/4,2 | - | - |
| HMT335 | 1,3/2,9 | 1,4/3,1 | 1,7/3,7 | 2,0/4,3 | - |
| HMT337 | 1,2/2,6 | 1,3/2,9 | 1,5/3,3 | - | 2,1/4,5 |
| HMT338 232 mm | 1,3/2,9 | 1,5/3,3 | 1,7/3,7 | - | - |
| HMT338 454 mm | 1,4/3,1 | 1,6/3,5 | 1,9/4,2 | - | 2,5/5,6 |

# Especificaciones técnicas de los módulos opcionales

## Módulo de alimentación eléctrica

| | |
|---|---|
| Tensión de funcionamiento | 100 ... 240 V CA 50/60 Hz |
| Conexiones | terminales roscados para cable de 0,5 ... 2,5 $mm^2$ (AWG 20 ... 14) |
| Buje | para cable de 8 ... 11 mm de diámetro |
| Temperatura de funcionamiento | -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) |
| Temperatura de almacenamiento | -40 ... +70°C (-40 ... +158 °F) |
| Número de archivo UL | E249387 |

## Módulo de salida analógica

| | |
|---|---|
| Salidas | 0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA, 0 ... 1 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V |
| Intervalo de temperatura de funcionamiento | -40 ... +60 °C (-40 ... +140 ºF) |
| Consumo eléctrico | |
| $U_{out}$ 0 ... 1 V | máx. 30 mA |
| $U_{out}$ 0 ... 5 V/0 ... 10 V | máx. 30 mA |
| $I_{out}$ 0 ... 20 mA | máx. 60 mA |
| Cargas externas | |
| salidas de corriente | $R_L$< 500 ohmios |
| Carga máx. + resistencia de bucle del cable | 540 ohmios |
| 0 ... 0,1 V | $R_L$> 2000 ohmios |
| 0 ... 5 V y 0 ... 10 V | $R_L$> 10000 ohmios |
| Intervalo de temperatura de almacenamiento | -55 ... +80 °C (-67 ... +176 ºF) |
| terminal roscado de 3 polos | |
| tamaño máximo del cable | 1,5 $mm^2$ (AWG16) |

## Módulo de relés

| | |
|---|---|
| Intervalo de temperatura de funcionamiento | -40 ... +60 ºC (-40 ... +140 ºF) |
| Intervalo de presión de funcionamiento | 500 ... 1300 mmHg |
| Consumo eléctrico a 24 V | máx. 30 mA |
| Contactos SPDT (inversión), por ejemplo, | |
| Disposición de los contactos Form. C | |
| Imax | 0,5 A 250 V CA |
| Imax | 0,5 A 30 V CC |
| Norma de seguridad para el componente del relé | IEC60950 UL1950 |
| Intervalo de temperatura de almacenamiento | -55 ... +80 ºC (-67 ... +176 ºF) |
| terminal roscado de 3 polos/relé | |
| tamaño máximo del cable | 2,5 $mm^2$ (AWG14) |

## Módulo RS-485

| | |
|---|---|
| Intervalo de temperatura de funcionamiento | -40 ... +60 ºC (-40 ... +140 ºF) |
| Modos de funcionamiento | semidúplex de 2 hilos (1 par)<br>bidireccional de 4 hilos (2 pares) |
| Velocidad de funcionamiento máxima | 115,2 kbaudios |
| Aislamiento de bus | 300 V CC |
| Consumo eléctrico a 24 V | máx. 50 mA |
| Cargas externas | |
| cargas estándar | 32 RL > 10 kohmios |
| Intervalo de temperatura de almacenamiento | -55 ... +80 ºC (-67 ... +176 ºF) |
| Tamaño máximo del cable | 1,5 $mm^2$ (AWG16) |

## Módulo de interfaz LAN

| | |
|---|---|
| Intervalo de temperatura de funcionamiento | -40 ... +60 ºC (-40 ... +140 ºF) |
| Intervalo de temperatura de almacenamiento | -40 ... +85 ºC (-40 ... +185 ºF) |
| Intervalo de humedad de funcionamiento | 5 … 95%RH |
| Consumo eléctrico a 24 V | máx. 60 mA |
| Tipo de Ethernet | 10BASE-T 100BASE-TX |
| Conector | 8P8C (RJ45) |
| Asignación de dirección IPv4 | DHCP (automático), estático |
| Protocolos | Telnet, Modbus TCP |
| Número máximo de clientes Telnet/Modbus | 1 |

## Módulo de interfaz WLAN

| | |
|---|---|
| Intervalo de temperatura de funcionamiento | -20 ... +60 ºC (-4 ... +140 ºF) |
| Intervalo de temperatura de almacenamiento | -40 ... +85 ºC (-40 ... +185 ºF) |
| Intervalo de humedad de funcionamiento | 5 … 95%RH |
| Consumo eléctrico a 24 V | máx. 80 mA |
| Estándares soportados | 802.11b |
| Conector | RP-SMA |
| Asignación de dirección IPv4 | DHCP (automático), estático |
| Protocolos | Telnet, Modbus TCP |
| Número máximo de clientes Telnet/Modbus | 1 |
| Seguridad | WEP 64/128, WPA2/802.11i |

## Módulo de registro de datos

| | |
|---|---|
| Intervalo de temperatura de funcionamiento | -40 ... +60 ºC (-40 ... +140 ºF) |
| Intervalo de temperatura de almacenamiento | -55 ... +80 ºC (-67 ... +176 ºF) |
| Consumo eléctrico a 24 V | máx. 10 mA |
| Parámetros registrados | hasta cuatro con valores tendencia/mín./máx. para cada uno |
| Intervalo de registro | 10 s (fijo) |
| Periodo de registro máximo | 4 años 5 meses |
| Puntos registrados | 13,7 millones de puntos/parámetro |
| Precisión del reloj | superior a ±2 min./año |
| Duración de la batería | |
| a -40 ... +30 ºC (-40 ... +86 ºF) | 7 años |
| a +30 ... +60 ºC (+86 ... +140 ºF) | 5 años |

# Repuestos y accesorios

La información sobre los repuestos, accesorios y productos de calibración está disponible en línea en www.vaisala.com y store.vaisala.com.

**Tabla 37 Repuestos y accesorios**

| Descripción | Código de pedido |
|---|---|
| **MÓDULOS** | |
| Módulo de relés | RELAY-1 |
| Módulo de salida analógica | AOUT-1 |
| Módulo RS485 aislado | RS485-1 |
| Módulo de alimentación eléctrica | POWER-1 |
| Módulo de aislamiento galvánico | DCDC-1 |
| **SENSORES** | |
| HUMICAP180 | 15778HM |
| HUMICAP180R | HUMICAP180R |
| HUMICAP180C | 229011SP |
| HUMICAP180RC | HUMICAP180RC |
| Sensor PT100 | 10429SP |
| **FILTROS** | |
| Rejilla de plástico PPS con malla de acero inoxidable | DRW010281SP |
| Filtro de rejilla de plástico PPS | DRW010276SP |
| Filtro sinterizado AISI 316L | HM47280SP |
| Filtro VHP catalítico | 231865 |
| Filtro de acero inoxidable | HM47453SP |
| Filtro de acero inoxidable con membrana | 214848SP |
| **ACCESORIOS DE MONTAJE DEL TRANSMISOR** | |
| Kit de montaje mural | 214829 |
| Placa de soporte de la sonda | 226252 |
| Kit de instalación para poste o tubería | 215108 |
| Protector de lluvia con kit de instalación | 215109 |
| Fijaciones para raíl DIN con placa de instalación | 215094 |
| Kit de instalación meteorológico | HMT330MIK |
| Bastidor de montaje mural | 216038 |
| **ACCESORIOS DE MONTAJE DE LA SONDA** | |
| ***HMT334*** | |
| Cuerpo de ajuste M22 x 1,5 | 17223SP |
| Cuerpo de ajuste NPT1/2 | 17225SP |
| ***HMT335*** | |
| Brida de montaje para HMT335 | 210696 |
| ***HMT337*** | |
| Swagelok para rosca ISO de 3/8" de sonda de 12 mm | SWG12ISO38 |
| Swagelok para rosca ISO de 1/2" de sonda de 12 mm | SWG12ISO12 |
| Swagelok para rosca NPT de 1/2" de sonda de 12 mm | SWG12NPT12 |
| Swagelok para rosca ISO de 1/2" de sonda de 6mm | SWG6ISO12 |

| Descripción | Código de pedido |
|---|---|
| Swagelok para rosca ISO de 1/8" de sonda de 6mm | SWG6ISO18 |
| Swagelok para rosca NPT de 1/8" de sonda de 6mm | SWG6NPT18 |
| Prensaestopas M20 x 1,5 con sello dividido | HMP247CG |
| Kit de instalación de conductos para HMT333 y HMT337 | 210697 |
| Kit de instalación de conductos para sonda de temperatura | 215003 |
| ***HMT338*** | |
| Válvula de bola ISO1/2 con junta de soldadura | BALLVALVE-1 |
| Cuerpo de ajuste ISO1/2 estructura sólida | DRW212076SP |
| Cuerpo de ajuste NPT1/2 estructura sólida | NPTFITBODASP |
| Adaptador de rosca ISO1/2 a NPT1/2 | 210662SP |
| Prensa manual | HM36854SP |
| Kit de tapón (ISO 1/2) | 218773 |
| **CABLES DE CONEXIÓN** | |
| Cable de interfaz serie | 19446ZZ |
| Cable de interfaz serie USB-RJ45 | 219685 |
| Cable de conexión MI70 con conector RJ45 | 211339 |
| Cable de conexión HMI41 con conector RJ45 | 25917ZZ |
| **CABLES DE SALIDA PARA CONECTOR DE 8 CLAVIJAS** | |
| Cable de conexión de 5 m, 8 clavijas, hembra M12, negro | 212142 |
| Conector hembra de 8 clavijas M12 con terminales roscados | 212416 |
| Conector macho de 8 clavijas M12 con cable y adaptador | 214806SP |
| **BUJES PARA CABLES** | |
| Prensaestopas M20 x 1,5 para cable de 8 ... 11 mm | 214728SP |
| Prensaestopas M20 x 1,5 para cable de 11 ... 14 mm | 214729 |
| Prensaestopas M16 x 1,5 para placa de montaje mural de paso a través | 216681SP |
| Adaptador de conducto M20 x 1,5 para conducto NPT1/2 | 214780SP |
| Tapón ciego M20 x 1,5 | 214672SP |
| **SOFTWARE WINDOWS** | |
| Kit de interfaz de software | 215005 |
| **OTROS** | |
| Adaptador de calibración HMK15 para sondas de 12 mm con clavijas de sensor > 7 mm | 211302SP |
| Adaptador de calibración HMK15 para sondas de 12 mm con clavijas de sensor < 3 mm | 218377SP |
| Kit de repuesto de cubierta: tornillos para cubierta hexagonales (4x) y bisagra con tornillos de fijación | 238509 |

# Dimensiones (mm/pulg.)

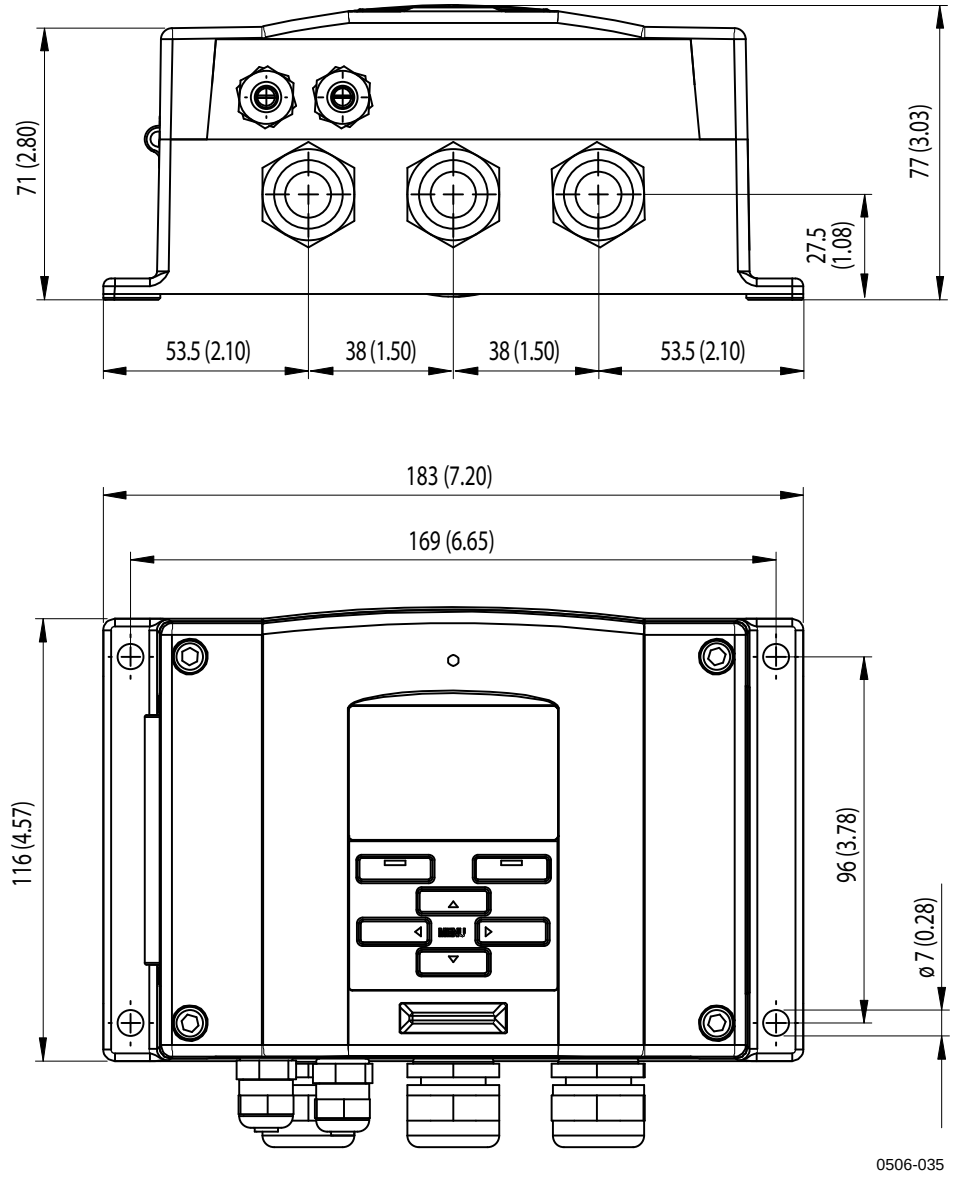



**Figura 82 Dimensiones del cuerpo del transmisor**

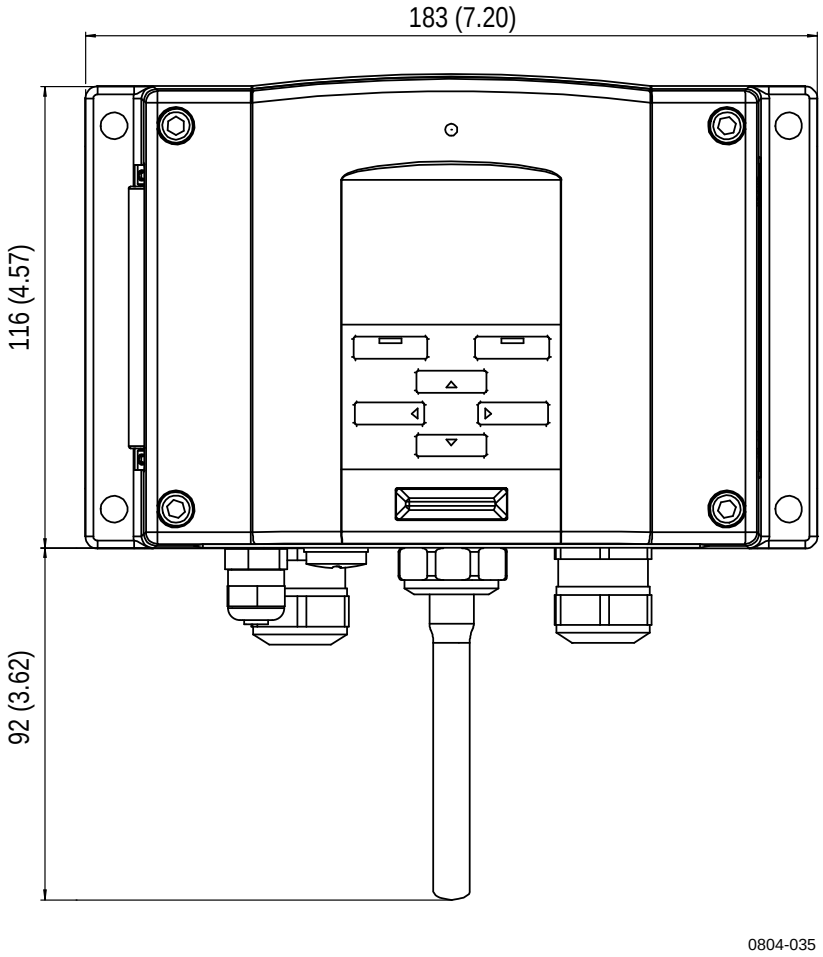



**Figura 83 Dimensiones de la antena WLAN**

# HMT331

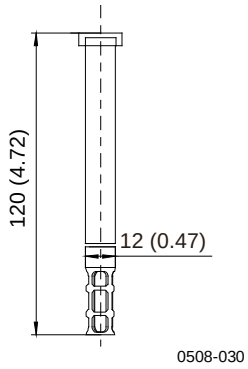



**Figura 84 Dimensiones de la sonda fija HMT331**

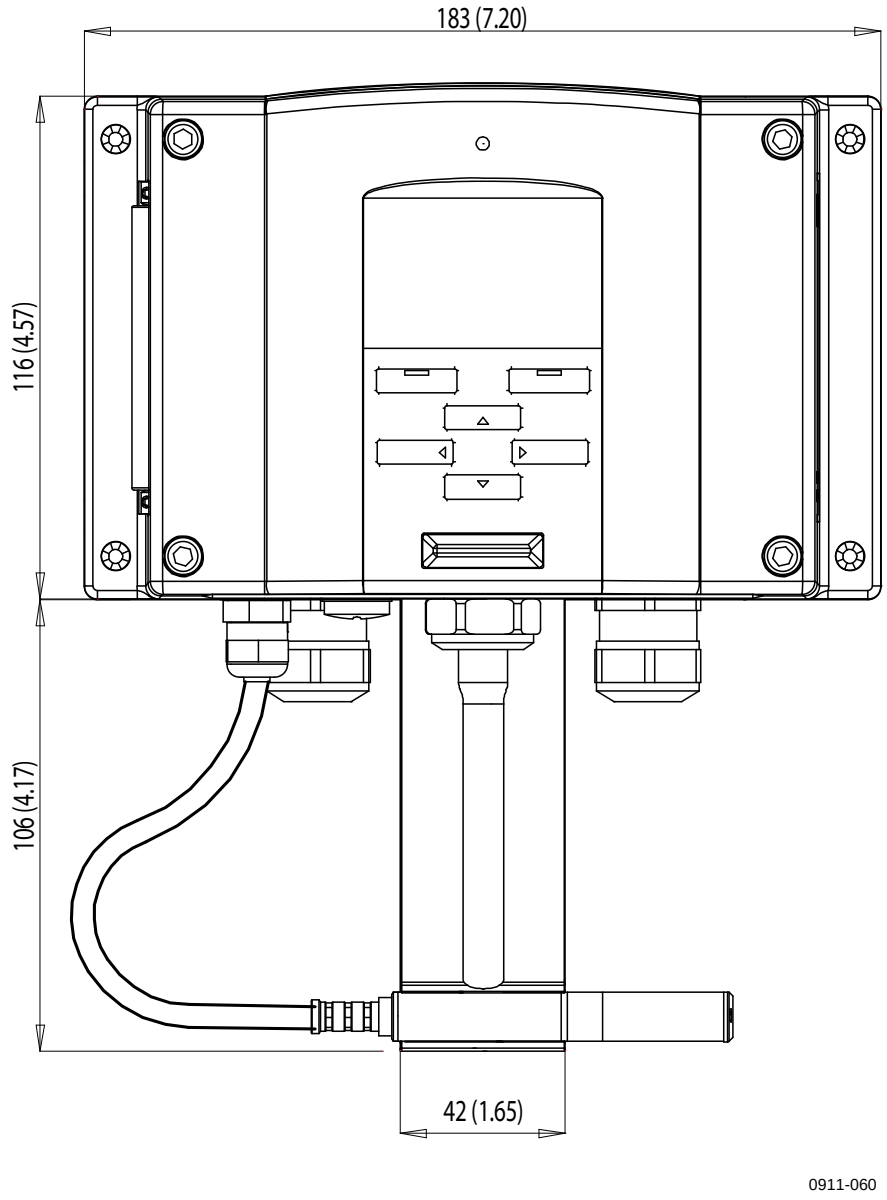



**Figura 85 Dimensiones de la sonda de cable corto HMT331**

# HMT333

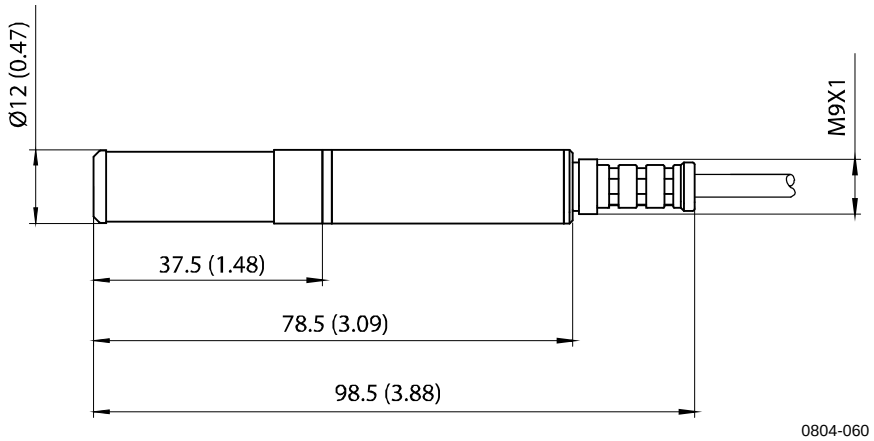



**Figura 86 Dimensiones de la sonda HMT333**

# HMT334

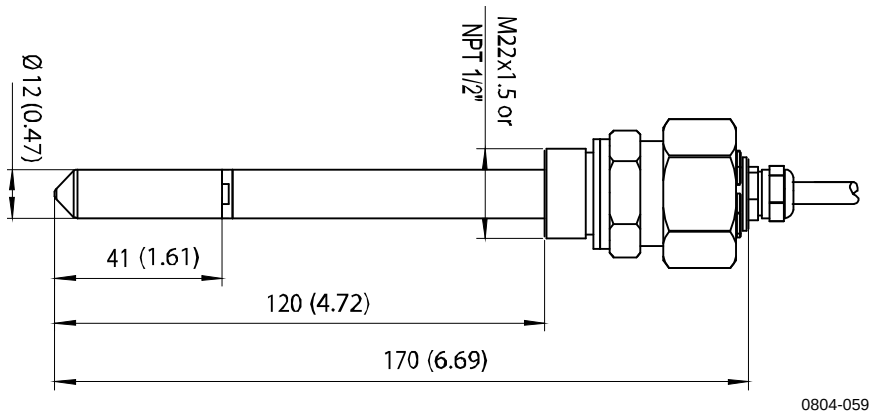



**Figura 87 Dimensiones de la sonda HMT334**

# HMT335

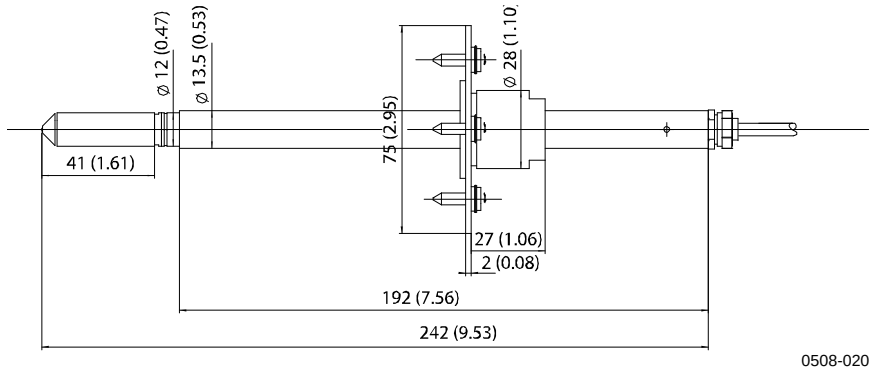



**Figura 88 Dimensiones de la sonda HMT335**

La brida está disponible como opción para la sonda HMT335.

# HMT337

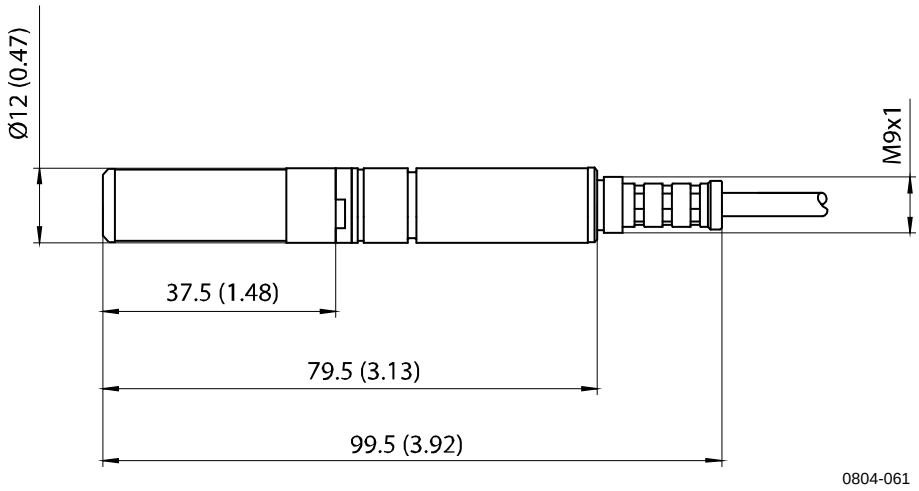



**Figura 89 Dimensiones de la sonda HMT337**

# HMT338

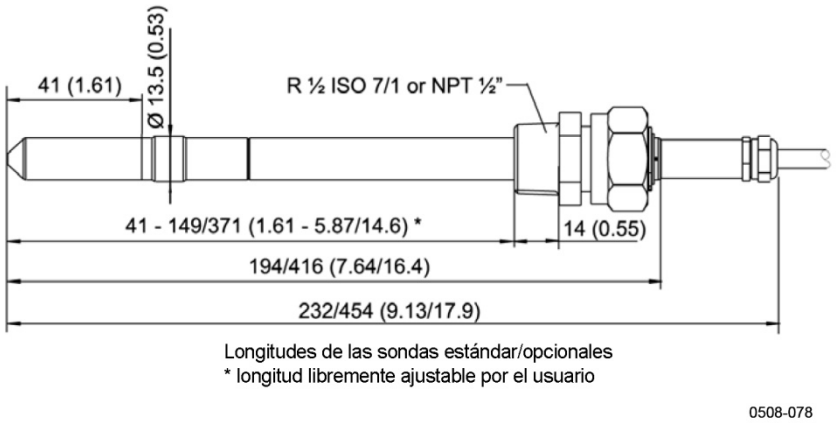



**Figura 90 Dimensiones de la sonda HMT338**

# Sonda de temperatura

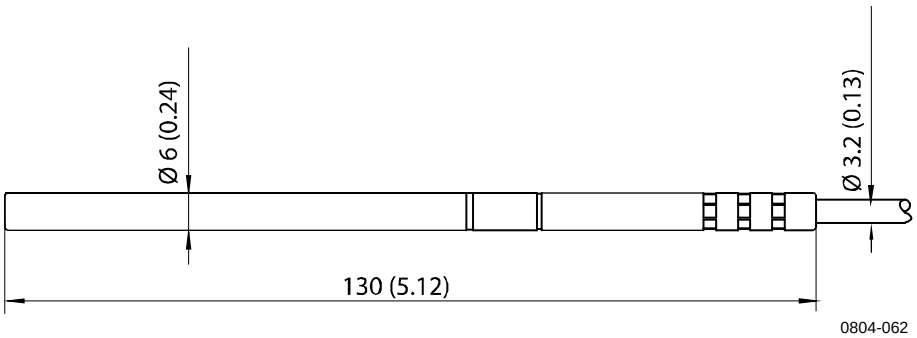



**Figura 91 Dimensiones de la sonda de temperatura opcional**

APÉNDICE A

# KITS DE INSTALACIÓN Y EJEMPLOS DE INSTALACIÓN DE LA SONDA

## Kits de instalación de conductos (para HMT333/337/335)

El kit de instalación de conductos incluye una brida, un anillo de sello, una barra de soporte, un componente de fijación de la sonda y tornillos para la fijación de la brida a la pared del conducto. Códigos de pedido de Vaisala: 210697 (para HMT333 y HMT337), 210696 (para HMT335, sin barra de soporte) y 215003 para sonda de temperatura.

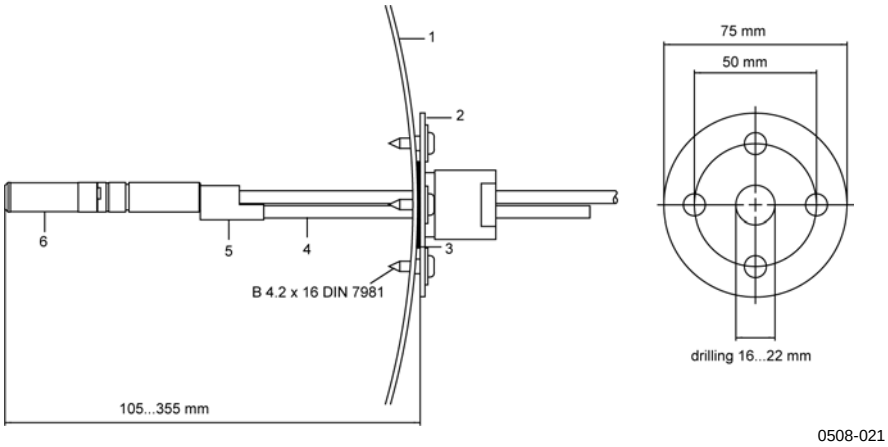



**Figura 92 Kit de instalación para montaje de conducto**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 92:

1 = Pared del conducto
2 = Brida
3 = Anillo de sello
4 = Barra de soporte (no incluida en el kit para HMT335)
5 = Componente de fijación de la sonda (para su fijación con la barra de soporte)
6 = Sonda de humedad relativa

| **NOTA** | Cuando la diferencia de temperatura entre el conducto y el aire del exterior del conducto sea considerable, la barra de soporte debe instalarse a la máxima profundidad posible del conducto. De este modo se evitan errores causados por la conducción de calor en la barra y el cable. |
|---|---|

# Kit de instalación de conductos para sonda de temperatura (para HMT337)

El kit de instalación de conductos de Vaisala para la sonda T incluye brida, barra de soporte, componente de fijación de la sonda, anillo de sello y los tornillos de fijación (4 unidades). Código de pedido de Vaisala: 215003.

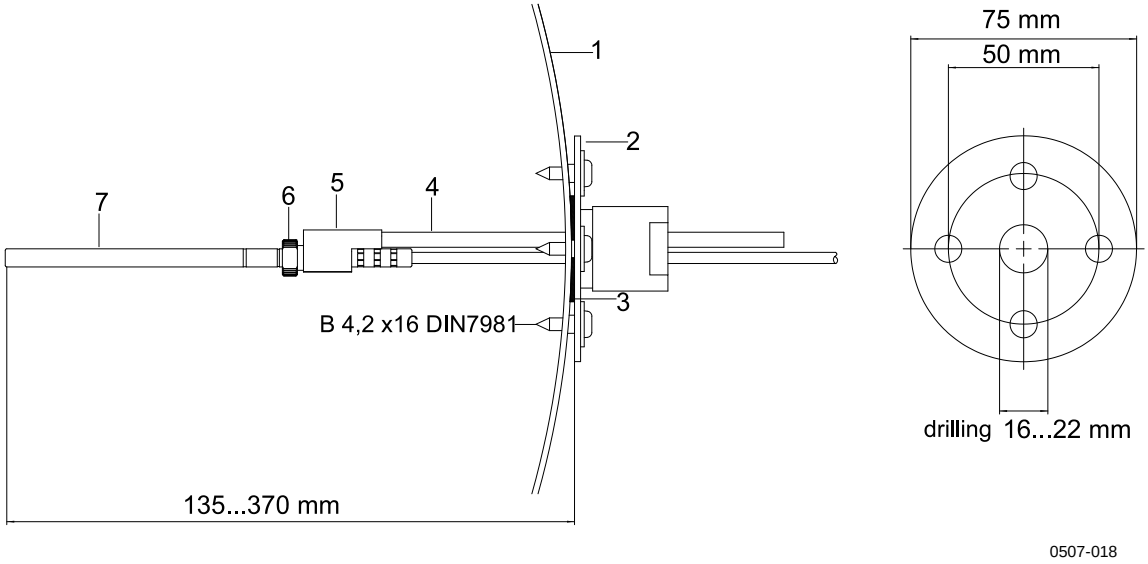



**Figura 93 Kit de instalación para montaje de conducto para sonda T**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 93:

1 = Pared del conducto
2 = Brida
3 = Anillo de sello
4 = Barra de soporte
5 = Soporte de la sonda (para su fijación a la barra de soporte)
6 = Casquillo de retención (para su fijación al soporte de la sonda)
7 = Sonda de temperatura (para su fijación al casquillo de retención)

# Kits de instalación Swagelok con sello de presión (para HMT337)

## Instalación de la sonda de RH

El kit de instalación Swagelok para la sonda de humedad relativa incluye un conector Swagelok con rosca ISO3/8" o NPT1/2". Códigos de pedido de Vaisala: SWG12ISO38 o SWG12NPT12.

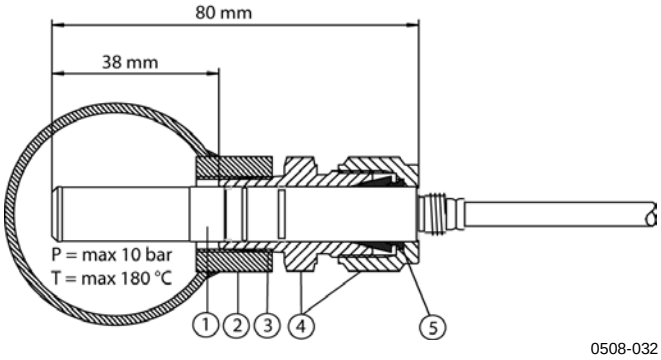



**Figura 94 Kit de instalación Swagelok para sonda de RH**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 94:

1 = Sonda de humedad relativa
2 = Conector de conducto
3 = Rosca ISO3/8" o NPT1/2"
4 = Conector Swagelok
5 = Herrajes

## Instalación de la sonda de temperatura

El kit de instalación Swagelok para la sonda T incluye un conector Swagelok con rosca ISO1/8" o NPT1/8". Códigos de pedido de Vaisala: SWG6ISO18 o SWG6NPT18.

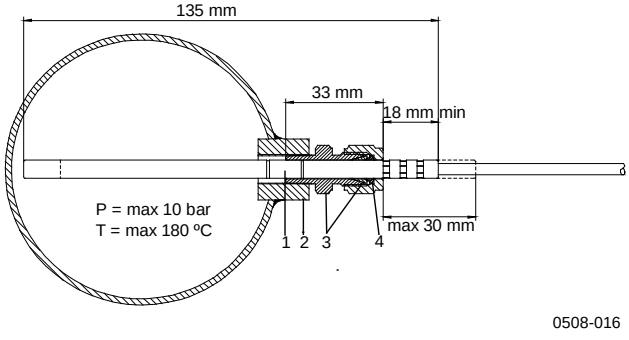



**Figura 95 Kit de instalación Swagelok para sonda T**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 95:

1 = Sonda T
2 = Conector de conducto
3 = Conector Swagelok
4 = Herrajes

# Ejemplos de instalaciones herméticas al vapor con prensaestopas

## Instalaciones de sonda de RH (para HMT333/337)

El prensaestopas AGRO está disponible en Vaisala (código de pedido: HMP247CG.)

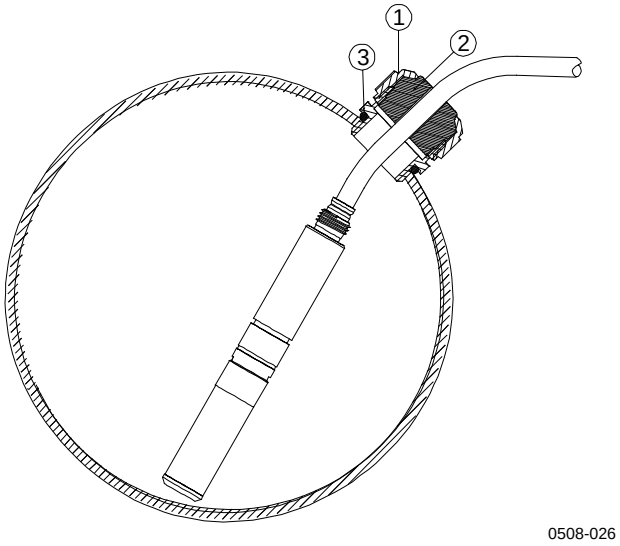



**Figura 96 Instalación del cable con prensaestopas**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 96:

1 = Tuerca (debe fijarse al cuerpo)
2 = Sello
3 = Cuerpo y junta tórica

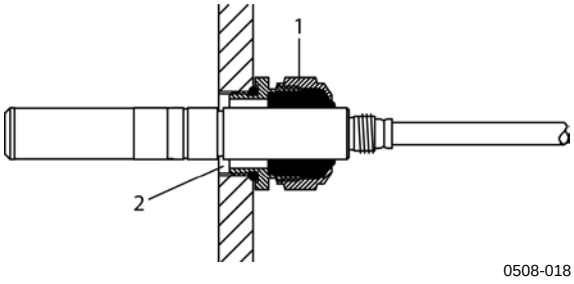



**Figura 97 Instalación de la sonda con prensaestopas**

La instalación de la sonda con prensaestopas no está disponible en Vaisala.

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 97:

1 = AGRO 1160.20.145 (T= -40 ... +100 ºC) No disponible en Vaisala.
2 = En lugares presurizados, utilice una junta de unión (por ejemplo: 11× 1 DIN471).

# Instalaciones de sonda T (HMT337)

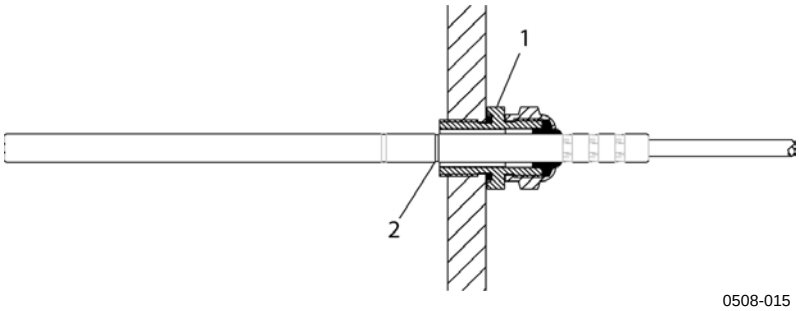



**Figura98 Instalación hermética al vapor**

La instalación hermética al vapor no está disponible en Vaisala.

Los números siguientes hacen referencia a la Figura98:

1 = Prensaestopas. Por ejemplo AGRO 1100.12.91.065 (T= -25 ... +200 ºC)
2 = En procesos presurizados, utilice una junta de unión (por ejemplo: 6x 0,7 DIN471)

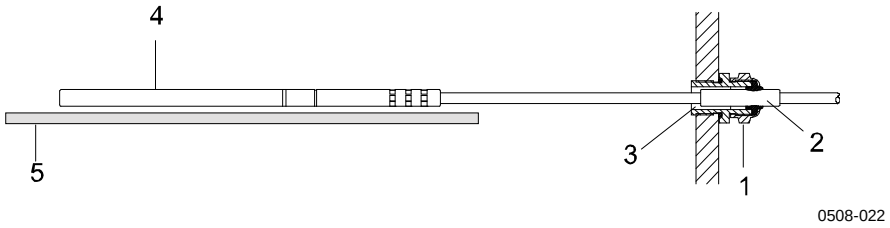



**Figura 99 Instalación de montaje mural**

La instalación de montaje mural no está disponible en Vaisala.

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 99:

1 = Prensaestopas. Por ejemplo AGRO 1100.12.91.065
2 = Manguito de PTFE compactado
3 = Pegamento de silicona entre el manguito de PTFE y el cable
4 = Sonda de temperatura
5 = Soporte recomendado para mantener la sonda en posición horizontal

# Ejemplo de instalación en cámara climática

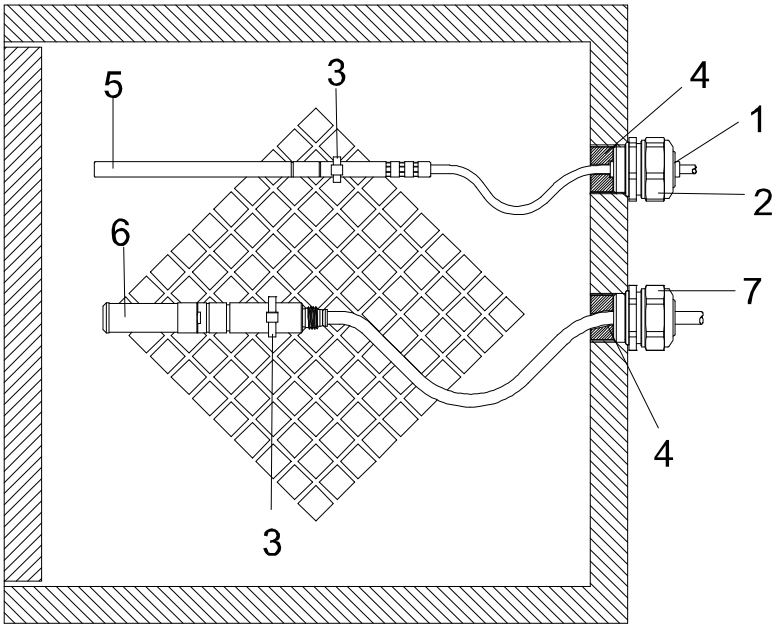



**Figura 100 Instalación en cámara climática (no disponible en Vaisala)**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 100:

1 = Manguito de PTFE
2 = Prensaestopas, por ejemplo: AGRO 1100.12.91.065
3 = Abrazadera de cable de acero inoxidable o sistema de sujeción similar
4 = Para sellado (silicona)
5 = Sonda de temperatura
6 = Sonda de humedad relativa
7 = HMP247CG, prensaestopas AGRO (disponible en Vaisala)

| **NOTA** | Deje que los cables cuelguen para evitar que el agua condensada llegue hasta la sonda. |
|---|---|

# Ejemplo de instalación a través del techo

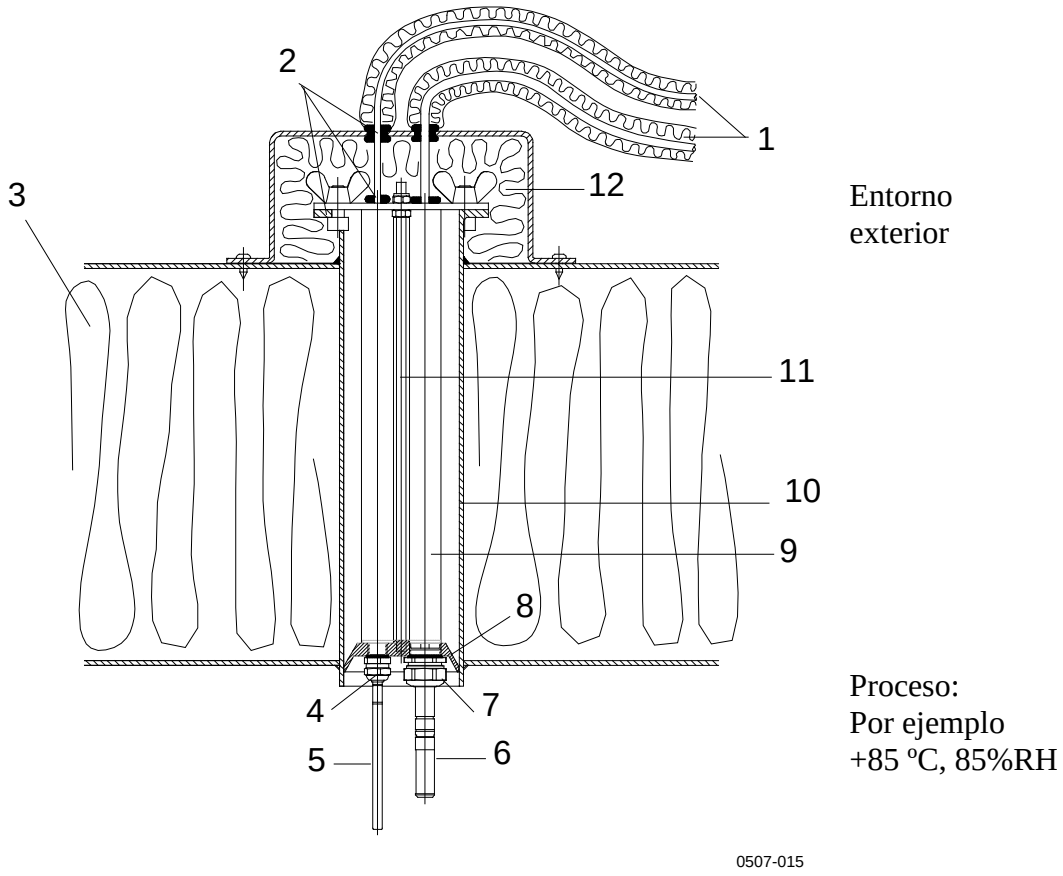



**Figura 101 Ejemplo de instalación a través del techo**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 101:

1 = Cables de sonda aislados
2 = Juntas
3 = Techo
4 = Prensaestopas para sonda de temperatura (por ejemplo: AGRO 1100.12.91,065)
5 = Sonda de temperatura
6 = Sonda de humedad relativa
7 = Prensaestopas para sonda de humedad relativa (por ejemplo: AGRO 1160.20.145)
8 = Adaptador de plástico para proteger las sondas del agua de condensación procedente de la tubería. Diámetro ligeramente inferior al diámetro del tubo.
9 = Tubo de plástico para la sonda (2 ud.)
10 = Tubo de acero inoxidable que pasa por el techo
11 = Dos barras roscadas que sujetan el adaptador de plástico
12 = Tope de tubería aislado

# Kit de instalación de válvula de bola para HMT338

El kit de instalación de válvula de bola (código de pedido de Vaisala: BALLVALVE-1) se prefiere al conectar la sonda a una tubería o proceso presurizado. Utilice el juego de válvula de bola o un conjunto de válvula de bola de 1/2" con un orificio de bola de ø14 mm o más. Si instala la sonda (ø12 mm) en una tubería de proceso, tenga en cuenta que el tamaño nominal de la tubería debe ser por lo menos de 1 pulgada (2,54 cm). Utilice la manija de presión manual para presionar la sonda en la tubería o proceso presurizado (< 10 bares).

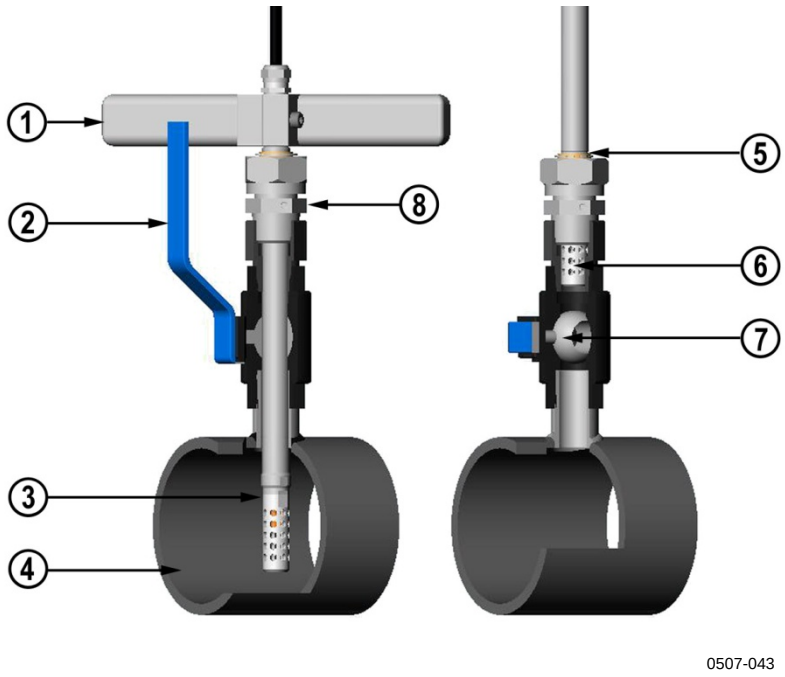



**Figura 102 Instalación de la sonda HMT338 a través de un conjunto de válvula de bola**

Los números siguientes hacen referencia a la Figura 102:

1 = Herramienta de presión manual
2 = Manija de la válvula de bola
3 = Sonda
4 = Tubería o cámara de proceso
5 = Ranura en la sonda que indica el límite de ajuste superior
6 = Filtro
7 = Bola de la válvula de bola
8 = Tornillo de ajuste

**NOTA** La sonda se puede instalar en el proceso a través del conjunto de válvula de bola, siempre que la presión del proceso sea inferior a 10 bares. De esta manera, el proceso no tiene que cerrarse al instalar o retirar la sonda. Sin embargo, si el proceso se cierra antes de retirar la sonda, la presión del proceso puede ser como máx. de 20 bares.

**NOTA** Al medir cantidades dependientes de la temperatura, asegúrese de que la temperatura en el punto de medición sea igual a la del proceso, de lo contrario puede que la lectura de humedad sea incorrecta.

Siga los pasos siguientes para instalar la sonda HMT338 a través de un conjunto de válvula de bola. Después de la instalación, la sonda debe quedar asentada en la tubería o cámara de proceso tal como se muestra en la Figura 102 de la página 200.

1. Apague el proceso si la presión del proceso es superior a 10 bares. Si la presión es inferior no hay necesidad de apagar el proceso.
2. Cierre la válvula de bola.
3. Selle las roscas del cuerpo de ajuste; consulte la Figura 29 de la página 48.
4. Fije el cuerpo de ajuste a la válvula de bola y apriételo.
5. Deslice la tuerca de cierre de la sonda hacia el filtro, tanto como pueda.
6. Inserte la sonda en el cuerpo de ajuste y apriete la tuerca de cierre manualmente contra el cuerpo de ajuste.
7. Abra la válvula de bola.
8. Empuje la sonda a través del conjunto de válvula de bola hacia el proceso. Si la presión es elevada, utilice el mango de presión que se proporciona con la sonda. Si empuja la sonda muy fuerte sin utilizar el mango puede dañar el cable.
   Tenga en cuenta que la sonda debe empujarse a tanta profundidad que el filtro quede completamente dentro del flujo del proceso.
9. Marque el tornillo de ajuste y la tuerca de cierre.
10. Apriete la tuerca de cierre con una llave unos 50 ... 60º más (aprox. 1/6 de vuelta). Si dispone de una llave dinamométrica adecuada, apriete la tuerca hasta un máx. de 45 ± 5 Nm (33 ± 4 ft-lbs). Consulte la Figura 30 en la página 49.

**NOTA** Tenga cuidado de no apretar la tuerca de cierre más de 60° para evitar tener dificultades al abrirla.

Si desea retirar la sonda del proceso, tenga en cuenta que debe tirar lo suficientemente hacia fuera de la sonda. No puede cerrar la válvula si la ranura del cuerpo de la sonda no es visible.

# Kit de instalación meteorológico (para HMT337)

El kit de instalación meteorológico Vaisala HMT330MIK (código de pedido de Vaisala: HMT330MIK) permite instalar el HMT337 en el exterior para obtener mediciones fiables para fines meteorológicos. Para obtener más información, consulte el folleto y el formulario de pedido del HMT330MIK.

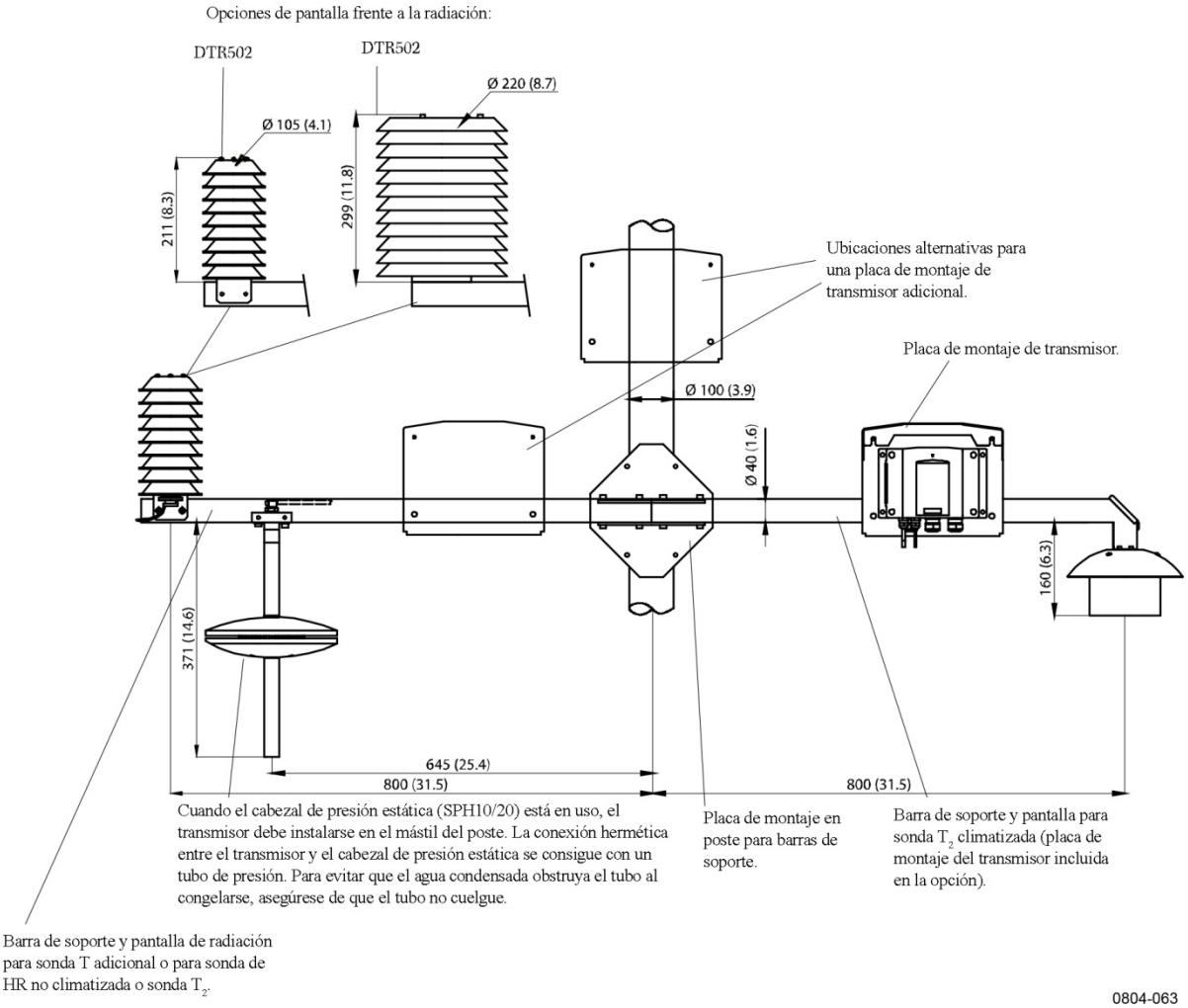

Opciones de pantalla frente a la radiación:
DTR502
DTR502
Ø 220 (8.7)
Ø 105 (4.1)
211 (8.3)
299 (11.8)
Ubicaciones alternativas para una placa de montaje de transmisor adicional.
Placa de montaje de transmisor.
Ø 100 (3.9)
Ø 40 (1.6)
160 (6.3)
371 (14.6)
645 (25.4)
800 (31.5)
800 (31.5)
Cuando el cabezal de presión estática (SPH10/20) está en uso, el transmisor debe instalarse en el mástil del poste. La conexión hermética entre el transmisor y el cabezal de presión estática se consigue con un tubo de presión. Para evitar que el agua condensada obstruya el tubo al congelarse, asegúrese de que el tubo no cuelgue.
Placa de montaje en poste para barras de soporte.
Barra de soporte y pantalla para sonda $T_2$ climatizada (placa de montaje del transmisor incluida en la opción).
Barra de soporte y pantalla de radiación para sonda T adicional o para sonda de HR no climatizada o sonda $T_2$.
0804-063

**Figura 103 Kit de instalación meteorológico para la instalación al aire libre**

# APÉNDICE B
# FÓRMULAS DE CÁLCULO

En este apéndice se recogen las fórmulas utilizadas para las cantidades de salida calculadas.

Los transmisores serie HMT330 miden la humedad relativa y la temperatura. A partir de estos, se calculan el punto de rocío, la proporción de mezcla, la humedad absoluta y la entalpía con una presión normal utilizando las ecuaciones siguientes:

Punto de rocío:

$$T_d = \frac{T_n}{\frac{m}{\log\left(\frac{Pw}{A}\right)} - 1} \quad (1)$$

$P_w$ es la presión de vapor de agua. Los parámetros $A$, $m$ y $T_n$ dependen de la temperatura, de acuerdo con la tabla siguiente:

| t | A | m | Tn |
|---|---|---|---|
| <0 °C[1)] | 6.1134 | 9.7911 | 273.47 |
| 0 ... 50 °C | 6.1078 | 7.5000 | 237.3 |
| 50 ... 100 °C | 5.9987 | 7.3313 | 229.1 |
| 100 ... 150 °C | 5.8493 | 7.2756 | 225.0 |
| 150 ... 180 °C | 6.2301 | 7.3033 | 230.0 |

1) Se utiliza para el cálculo del punto de congelación si el punto de rocío es negativo

Proporción de mezcla:

$$x = 621.99 \times \frac{P_w}{p - P_w} \quad (2)$$

Humedad absoluta:

$$a = 216.68 \cdot \frac{P_w}{T} \quad (3)$$

Entalpía:

$$h = (T - 273.15) \cdot (1.01 + 0.00189 \cdot x) + 2.5 \cdot x \quad (4)$$

La presión de saturación del vapor de agua $P_{ws}$ se calcula utilizando dos ecuaciones (5 y 6):

$$\Theta = T - \sum_{i=o}^{3} C_i T^i \quad (5)$$

donde:

*T* = temperatura en K
*Ci* = coeficientes
*C0* = 0,4931358
*C1* = -0,46094296 * 10-2
*C2* = 0,13746454 * 10-4
*C3* = -0,12743214 * 10-7

$$\ln P_{ws} = \sum_{i=-1}^{3} b_i \Theta^i + b_4 \ln \Theta \quad (6)$$

donde:

*bi* = coeficientes
*b-1* = -0,58002206 * 104
*b0* = 0,13914993 * 101
*b1* = -0,48640239 * 10-1
*b2* = 0,41764768 * 10-4
*b3* = -0,14452093 * 10-7
*b4* = 6,5459673

La presión de vapor de agua se calcula utilizando:

$$P_w = RH \cdot \frac{P_{ws}}{100} \quad (7)$$

Las partes por millón por volumen se calculan utilizando:

$$ppm_v = 10^6 \cdot \frac{P_w}{(p - P_w)} \quad (8)$$

Símbolos:

$T_d$ = temperatura de punto de rocío (ºC)
$P_w$ = presión de vapor de agua (hPa)
$P_{ws}$ = presión de saturación de vapor de agua (Pa)
$RH$ = humedad relativa (%)
$x$ = proporción de mezcla (g/kg)
$p$ = presión atmosférica (hPa)
$A$ = humedad absoluta (g/m3)
$T$ = temperatura (K)
$h$ = entalpía (kJ/kg)

Esta página se ha dejado intencionadamente en blanco.

APÉNDICE C

# REFERENCIA MODBUS

En este apéndice se describen las funciones de Modbus y los datos del transmisor.

## Códigos de función

El HMT330 admite todos los códigos de función de clase 0 y clase 1 de conformidad Modbus definidos en la especificación Open Modbus/TCP, versión 1.0.

**Tabla 38 Códigos de función admitidos**

| Código de función | Nombre | Notas |
|---|---|---|
| 01 (0x01) | Leer serpentines | Clase 1 |
| 02 (0x02) | Leer entradas discretas | Clase 1 |
| 03 (0x03) | Leer registros de explotación | Clase 0 |
| 04 (0x04) | Leer registros de entrada | Clase 1 |
| 05 (0x05) | Escribir serpentín individual | Clase 1 |
| 06 (0x06) | Escribir registro individual | Clase 1 |
| 07 (0x07) | Leer estado de excepción | Clase 1 |
| 08 (0x08) | Diagnóstico | |
| 15 (0x0F) | Escribir varios serpentines | Clase 2 |
| 16 (0x10) | Escribir varios registros | Clase 0 |
| 22 (0x16) | Registro de escritura de máscara | Clase 2 |
| 23 (0x17) | Leer/escribir varios registros | Clase 2 |
| 43 / 14 (0x2B / 0x0E) | Leer identificación del dispositivo | |

Los códigos de función de clase 0 son suficientes para acceder a todos los ajustes de configuración y datos de medición del transmisor HMT330. Además, también son compatibles todos los comandos de clase 1 y algunos de clase 2, lo cual ofrece mayor compatibilidad y permite una comunicación más eficiente cuando es necesario.

Los datos de identificación del dispositivo y de diagnóstico Modbus se pueden leer solo con los códigos de función dedicados a tales fines (08 y 43/14).

# Mapa de registro

Todos los datos disponibles a través de la interfaz Modbus se agrupan en seis bloques de registros contiguos, como se describe en la Tabla 39más adelante.

**Tabla 39 Bloques de registro de Modbus HMT330**

| Dirección | Formato de los datos | Descripción |
|---|---|---|
| 0001…0068 | IEEE flotante de 32 bits | Datos de medición (solo lectura) |
| 0257…0290 | Entero con signo de 16 bits | |
| 0513…0517 | Campo de bits | Registros de estado (solo lectura) |
| 0769…0790 | IEEE flotante de 32 bits | Ajustes de configuración |
| 1025…1035 | Entero con signo de 16 bits | |
| 1281…1288 | Campo de bits | Banderas de configuración |

Las direcciones son direcciones del modelo de datos Modbus decimales basadas en 1 sin el primer dígito (por ejemplo: 0xxxx, 1xxxx, 3xxxx o 4xxxx). Reste 1 para obtener los valores de campo de dirección utilizados en la Unidad de datos del protocolo (PDU) Modbus.

El mapa de registro es el mismo para todos los códigos de función Modbus. Por ejemplo, los códigos de función 03 y 04 devuelven exactamente el mismo resultado, igual que 01 y 02.

Los códigos de función 01 y 02 devuelven 0 si el registro correspondiente tiene un valor 0x0000 y 1 si el registro es distinto a cero. Escribir con los códigos de función 05 o 15 escribe efectivamente el valor 0x0000 o 0x0001 en el registro o registros.

# Codificación de datos

Todos los valores numéricos están disponibles tanto en los formatos de punto flotante IEEE de 32 bits como entero con signo de 16 bits.

## Formato de punto flotante de 32 bits

Los valores de punto flotante se representan en formato de punto flotante IEEE de 32 bits. Los 16 bits menos significativos de los números de punto flotante se sitúan en la dirección Modbus menor como se especifica en la especificación Open Modbus TCP, versión 1.0. También se conoce como orden de palabras “little-endian” or “Modicon”.

**NOTA** A pesar de la especificación, algunos másters Modbus pueden esperar órdenes de palabras “big-endian” (la palabra más significativa primero). En tal caso, debe seleccionar el formato de punto flotante “word-swapped” en su maestro Modbus para los registros de HMT330 Modbus.

Para los valores no disponibles se devuelve un valor “quiet NaN” (NaN silencioso). La escritura de cualquier valor NaN o infinito se ignora silenciosamente. Un NaN silencioso es, por ejemplo, 0x7FC00000; sin embargo, el maestro debe entender cualquier valor NaN.

**NOTA** Un valor de punto flotante de 32 bits completo debe leerse y escribirse en una sola transacción Modbus (por ejemplo, los códigos de función 05, 06 y 22 no tienen ningún efecto sobre los valores de punto flotante).

## Formato entero de 16 bits

Los valores enteros de 16 bits se escalan para incluir los decimales necesarios (consulte la tabla de registro correspondiente para el factor de escalado). Los valores negativos (cuando corresponda) están representados en complemento 2's (65535 = -1, 65534 = -2, etc.).

**NOTA** Los parámetros de medición con valores normalmente positivos (por ejemplo, 0º ... 100%RH) en ocasiones pueden devolver pequeños valores negativos debido a la inexactitud de la medición. Estos valores negativos se devuelven como grandes valores enteros de 16 bits (complemento 2’s).

Si el valor escalado no se ajusta al intervalo 0...65535 (intervalo de 16 bits), el valor se “envuelve” al intervalo sumando o restando 65536 tantas veces como sea necesario.

Por ejemplo, el valor de proporción de mezcla (x) 658,92 g/kg se devuelve en formato entero de 16 bits como 356 (0x0164). Deberá añadir la compensación adecuada a los datos de 16 bits en el maestro Modbus para obtener el valor de salida válido:

356 (valor de registro de 16 bits) + 65536 (compensación) = 65892 --> 658,92 g/kg (escalado por ×0,01).

Sin embargo, la mayoría de los valores de los datos de medición no necesitan ninguna compensación.

Para los valores no disponibles se devuelve un valor cero de 16 bits. No hay forma de distinguir los valores que faltan de los valores cero reales si el valor cero se incluye en el intervalo de medición válido del parámetro.

**NOTA**

Si su maestro Modbus soporta valores de punto flotante de 32 bits, utilícelos siempre en lugar de registros enteros de 16 bits.

El uso de valores enteros de 16 bits no se recomienda en aplicaciones críticas, ya que no le permite distinguir los valores cero reales de los valores cero generados por fallos de medición.

Además, el complemento 2's hace que los valores negativos parezcan grandes valores positivos, lo cual debe tenerse en cuenta al utilizar los valores de registro de 16 bits.

Al escribir valores de 16 bits en los registros de configuración, siempre se procesan como enteros con signo en el intervalo de -32768…+32767. Deberá utilizar los registros de punto flotante para escribir valores que están fuera de este intervalo entero con signo de 16 bits. El valor máximo que se puede escribir es 32767 también para los registros de configuración que no aceptan valores negativos.

# Datos de medición (solo lectura)

**Tabla 40 Registros de datos de medición**

| Nombre | Flotante | Entero | Unidad |
|---|---|---|---|
| RH | 0001…0002 | 0257 (×0.01) | % |
| T | 0003…0004 | 0258 (×0.01) | °C |
| $T_d$ | 0007…0008 | 0260 (×0.01) | °C |
| $T_{d/f}$ | 0009…0010 | 0261 (×0.01) | °C |
| a | 0015…0016 | 0264 (×0.01) | $g/m^3$ |
| x | 0017…0018 | 0265 (×0.01) | g/kg |
| $T_w$ | 0019…0020 | 0266 (×0.01) | °C |
| $H_2O$ | 0021…0022 | 0267 (×1) | $ppm_V$ |
| $p_w$ | 0023…0024 | 0268 (×0.1) | hPa |
| $p_{ws}$ | 0025…0026 | 0269 (×0.1) | hPa |
| H | 0027…0028 | 0270 (×0.01) | kJ/kg |
| ΔT | 0031…0032 | 0272 (×0.01) | °C |
| $H_2O$ | 0065…0066 | 0289 (×1) | $ppm_W$ |

Las mediciones disponibles dependen de la configuración del instrumento. Los valores pueden no estar disponibles también en caso de fallo del dispositivo. Lea los registros de estado o las salidas de estado de excepción para comprobar si hay fallos.

**NOTA**

Solo se pueden leer desde el instrumento los datos en tiempo real. Los datos grabados en la memoria del transmisor (módulo de registro de datos o memoria interna) no se pueden leer a través de Modbus.

# Registros de estado (solo lectura)

**Tabla 41 Registros de estado**

| Nombre | Dirección | Descripción |
|---|---|---|
| Fault status | 0513 | 1 = Ningún error |
| Online status | 0514 | 1 = Datos en línea disponibles |
| Código de error (bits 15...0) | 0516 | Campo de bits que representa los códigos de error enumerados en la Tabla 32 de la página 160. Los errores activos se ponen a 1. Por ejemplo, si el bit 14 se pone a 1, el código de error E14 está activo. |
| Código de error (bits 31...16) | 0517 | |

La información del error se puede recuperar también con el código de función 08, subfunción 02.

**NOTA** La información de estado básica del transmisor HMT330 también está disponible con el código de función 07 Leer estado de excepción. Para obtener más detalles, consulte el apartado Salidas de estado de excepción en la página 212.

# Registros de configuración

Los registros de los parámetros de configuración se utilizan para configurar la medición. La escritura de valores fuera del intervalo se ignora de manera silenciosa.

**Tabla 42 Registros de los parámetros de configuración**

| Nombre | Flotante | Entero | Intervalo válido |
|---|---|---|---|
| Valor por defecto del ajuste de presión | 0769…0770 | 1025 (×1) | 0…9999 hPa |
| Valor temporal del ajuste de presión | 0771…0772 | 1026 (×1) | 0…9999 hPa |
| Intervalo de purga química | 0773…0774 | 1027 (×1) | 10…2880 min |
| Peso molecular para cálculo de $ppm_w$ | 0775…0776 | 1028 (×0,001) | 0…999,999 g/mol |

Si modifica el ajuste de presión en repetidas ocasiones, modifique el valor temporal en el registro 0771...0772 (1026) en lugar del ajuste permanente en el registro 0769…0770 (1025). Defina el valor temporal en cero para regresar al ajuste de presión por defecto.

Las unidades no métricas no están disponibles en Modbus. Si se necesitan, calcule la conversión fuera del transmisor.

Las banderas de configuración se utilizan para seleccionar algunas opciones básicas del instrumento y para iniciar manualmente las operaciones del sensor.

**Tabla 43 Registros de banderas de configuración**

| Nombre | Dirección | Descripción |
|---|---|---|
| Filtrado estándar encendido/apagado | 1281 | 1 = Filtrado encendido |
| Filtrado extendido encendido/apagado | 1282 | 1 = Filtrado extendido encendido |
| Purga química automática encendida/apagada | 1283 | 1 = Purga automática encendida.<br>Consulte el registro de configuración 0773…0774 (1027). |
| Purga química de arranque encendida/apagada | 1284 | 1 = Purga de arranque encendida |
| Purga química en curso | 1285 | 1 = Purga en curso<br>(escriba 1 para arranque manual) |
| Climatización del sensor encendida/apagada | 1287 | 1 = Climatización del sensor encendida<br>(función opcional) |

Las banderas 1281 y 1282 son mutuamente excluyentes.

Puede que algunos de los registros de configuración no tengan efecto en función del modelo y la configuración del instrumento.

Otros ajustes de configuración no suelen ser necesarios y no están disponibles utilizando la interfaz Modbus. El cable de servicio debe utilizarse para cambiar otros ajustes de configuración, si es necesario.

# Salidas de estado de excepción

Las salidas de estado de excepción (leer con el código de función 07) resumen el estado del transmisor HMT330, como se describe en la Tabla 44más adelante.

**Tabla 44 Salidas de estado de excepción del HMT330**

| Salida | Nombre | Descripción |
|---|---|---|
| 0 (0x01) | Fault status | 1 = Ningún error |
| 1 (0x02) | Online status | 1 = Datos en línea disponibles |

La información de estado está disponible también con acceso al registro; consulte el apartadoRegistros de estado (solo lectura) de la página 211.

# Subfunciones de diagnóstico

HMT330 admite algunas de las funciones de diagnóstico de Modbus descritas en la especificación Modbus Application Protocol V1.1b. El acceso a estas funciones de diagnóstico se realiza con el código de función 08. Consulte la Tabla 45 más adelante para más detalles.

**Tabla 45 Diagnósticos de Modbus HMT330**

| Código | Nombre de la subfunción | Notas |
|---|---|---|
| 00 (0x00) | Devolver datos de consulta | |
| 01 (0x01) | Opción de reiniciar las comunicaciones | Cancela el modo “Solo escuchar”.<br><br>El campo de datos debe ser “00 00” para la Opción de reiniciar las comunicaciones. La subfunción 01 con el campo de datos “FF 00” es rechazada. |
| 02 (0x02) | Devolver registro de diagnóstico | Diferente a cero si hay errores activos del transmisor.<br><br>Para la misma información de error, consulte los registros de estado 0516 y 0517. El valor del registro de diagnóstico es un OR lógico de estos dos registros de estado. |
| 04 (0x04) | Forzar modo de Solo escuchar | Pone el dispositivo “off-line” |
| 10 (0x0A) | Borrar contadores y registro de diagnóstico | El registro de diagnóstico no se puede borrar |
| 11 (0x0B) | Devolver recuento de mensajes del bus | Número total de mensajes vistos en el bus/interfaz |
| 12 (0x0C) | Devolver recuento de errores de comunicación del bus | Número de mensajes con marco Modbus RTU CRC o Modbus TCP incorrecto |
| 13 (0x0D) | Devolver recuento de errores de excepción del bus | Número de respuestas de excepción de Modbus enviadas |
| 14 (0x0E) | Devolver recuento de mensajes esclavos | Número de mensajes Modbus procesados |
| 15 (0x0F) | Devolver recuento de esclavo sin respuesta | Número de mensajes Modbus recibidos sin enviar una respuesta. Ello sucede para los mensajes de difusión recibidos (solo Modbus RTU) o cuando HMT330 está en modo “Solo escuchar”. |

Aunque los diagnósticos de Modbus son estandarizados solamente para dispositivos de línea serie, el HMT330 admite las mismas funciones de diagnóstico también en Modbus TCP.

**NOTA** El restablecimiento, el encendido del transmisor o el hecho de volver a seleccionar el modo Modbus (mediante el comando serie o con la interfaz de usuario) restablece todos los contadores de diagnóstico de Modbus y cancela cualquier modo “Solo escuchar”.

# Objetos de identificación del dispositivo

El Modbus HMT330 cumple el nivel de identificación extendido definido en la especificación Modbus Application Protocol V1.1b. Se admite tanto el acceso de flujo como el acceso individual a los objetos.

**Tabla 46 Identificación del dispositivo Modbus HMT330**

| ID del objeto | Nombre del objeto | Descripción |
|---|---|---|
| 0x00 | VendorName | “Vaisala” |
| 0x01 | ProductCode | Código del producto (por ejemplo “HMT330”) |
| 0x02 | MajorMinorVersion | Versión del software (por ejemplo “5.10”) |
| 0x03 | VendorUrl | “http://www.vaisala.com/” |
| 0x04 | ProductName | Nombre del producto del instrumento |
| 0x80 | SerialNumber | Número serie (por ejemplo “D0710040”) |
| 0x81 | CalibrationDate | Fecha de la última calibración (por ejemplo, “2011-02-07”, vacío si no está disponible) |
| 0x82 | CalibrationText | Texto de información de la última calibración (vacío si no está disponible) |

# Respuestas a excepciones

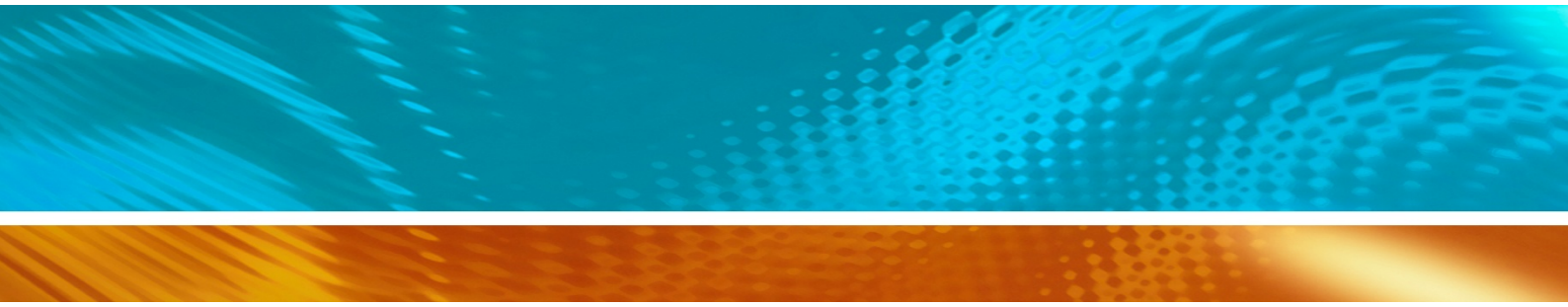
Las respuestas a excepciones desde el transmisor cumplen la especificación Modbus Application Protocol V1.1b.

**Tabla 47 Respuestas a excepciones de Modbus HMT330**

| Código | Nombre | Motivo |
|---|---|---|
| 01 | ILLEGAL FUNCTION | Código de función no admitido |
| 02 | ILLEGAL DATA ADDRESS | Dirección fuera de los intervalos válidos |
| 03 | ILLEGAL DATA VALUE | Otro tipo de solicitud no válida |

El acceso a registros no disponibles (no admitidos o temporalmente no presentes) dentro de los intervalos especificados en la Tabla 40 no genera una excepción. En lugar de ello aparece un valor “No disponible” (NaN silencioso para datos de punto flotante o cero para datos enteros). Solo se

genera una excepción por cualquier acceso fuera de los bloques de registro definidos en el apartado Mapa de registro de la página 208.



www.vaisala.com

*M210566ES*